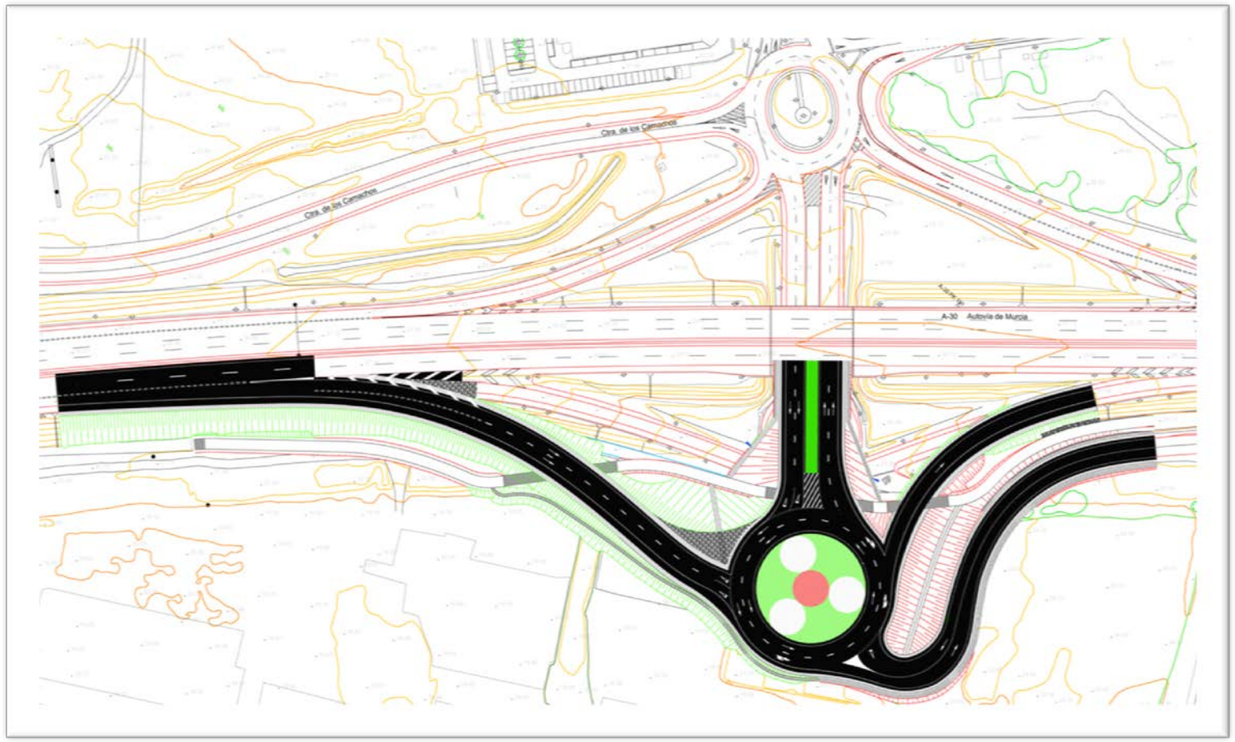
Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

CLAVE: 33-MU-6100



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Murcia, septiembre de 2017

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3

2. SITUACIÓN ACTUAL 3

3. CONDICIONANTES 4

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

4.1. INTRODUCCIÓN 5

4.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA 5

4.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 5

4.4. AFECCIÓN AMBIENTAL 6

4.5. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO 6

4.5.1. PLANEAMIENTO 6

4.5.2. TRÁFICO 7

4.5.2.1. NIVELES DE SERVICIO 7

4.6. TRAZADO 9

4.6.1. TRAZADO EN PLANTA Y SECCIÓN TRANSVERSAL 9

4.6.2. TRAZADO EN ALZADO 10

4.6.3. OTROS PARÁMETROS 10

4.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS 11

4.8. EXPLANADA Y FIRMES 12

4.8.1. CATEGORÍAS DE TRÁFICO 12

4.8.2. EXPLANADA 12

4.8.3. ESTRUCTURA DEL FIRME 12

4.9. HIDROLOGÍA Y DRENAJE 13

4.10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS 13

4.10.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL. 13

4.10.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 13

4.10.3. BALIZAMIENTO 14

4.10.4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN 14

4.11. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO 14

4.11.1. FASE I 14

4.11.2. FASE II 14

4.11.3. FASE III 14

4.12. EXPROPIACIONES 14

4.13. SERVICIOS AFECTADOS 15

5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 15

6. GESTIÓN DE RESIDUOS 15

7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 16

8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 16

9. REVISIÓN DE PRECIOS 17

10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 17

11. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO 17

12. CONCLUSIÓN 18

1. ANTECEDENTES

El presente proyecto, de mejora de la seguridad vial en el enlace 191 de la A-30 Margen Izquierda, tiene los siguientes antecedentes administrativos:

- Solicitud de Orden de Estudio para el proyecto: *"Mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 margen izquierda de la A-30 en Cartagena (Murcia)"*
- Aprobación Orden de Estudio: Remisión de Resolución por la que se aprueba la Orden de Estudio del Proyecto de Construcción de clave 33-MU-6100: *"Mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 margen izquierda de la A-30 en Cartagena"*. Provincia de Murcia.

En el anejo nº1 de antecedentes se incorporan los documentos mencionados.

En la Orden de Estudio se incluye la siguiente información:

Tipo	Proyecto de Construcción
Situación	Autovía A-30, enlace del PK 191. Provincia de Murcia
Clase	Seguridad Vial
Título Complementario	Mejora de seguridad vial en el enlace del P.K. 191 MI de la A-30 y carril de trenzado entre el ramal de entrada de la A-30 P.K. 191 MD y el P.K. 0 de la CT-33 MD en Cartagena (Murcia).
Obras a proyectar	-Ensanche de plataforma de la A-30 para añadir cuña y carril adicional en salida de la A-30 margen izquierda. -Modificación de ramal de salida de la A-30 margen izquierda, mediante ampliación en un carril por ampliación de plataforma. -Modificación de glorieta en margen izquierda. -Reposición de servicios afectados. Debe cumplirse la normativa vigente, especialmente lo dispuesto en la Norma de Trazado (3.1-I.C.), en el R.D. 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en la Orden FOM 3317/2010, sobre eficiencia en obras públicas del Ministerio de Fomento.
Incidencia	El proyecto contempla expropiaciones
Presupuesto aproximado	Se estima como presupuesto de licitación sin IV A: 1.286.412,82 €. IVA (21 %): 270.146,69 €. En cumplimiento de la orden FOM/3317/201 O, si durante la redacción del proyecto se estima que el presupuesto inicialmente autorizado va a superarse, deberá solicitarse una modificación de la Orden de Estudio exponiendo las razones que justifican el aumento de cada partida de forma desglosada y estableciendo el nuevo presupuesto que se propone.
Programación del proyecto	Cuatro (4) meses.

2. SITUACIÓN ACTUAL

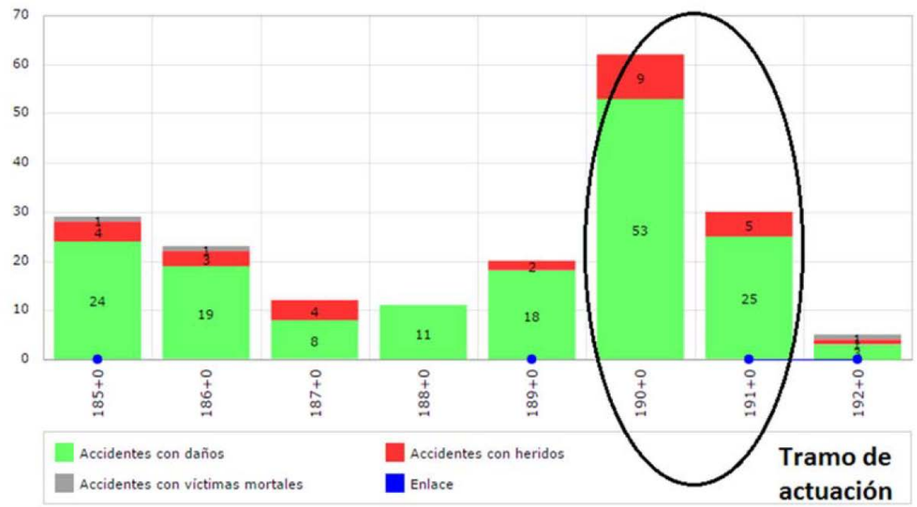


En la actualidad el ramal de salida del Enlace 191 de la A-30, sentido Cartagena – Murcia, presenta frecuentes retenciones. En hora punta, estas retenciones alcanzan al tronco de la autovía, lo que supone un riesgo para el tráfico en dicho tramo.

Como se aprecia en la siguiente imagen:



Lo anterior se constata al analizar la distribución de accidentes.



Distribución de accidentes en A-30, zona de influencia del enlace (2009-2015).

Para evitar los riesgos citados, se proyecta aumentar la capacidad del semienlace en la margen izquierda.

3. CONDICIONANTES

Durante la redacción del proyecto se han detectado una serie de aspectos que condicionan el trazado definitivo. Estos son, entre otros, los siguientes:

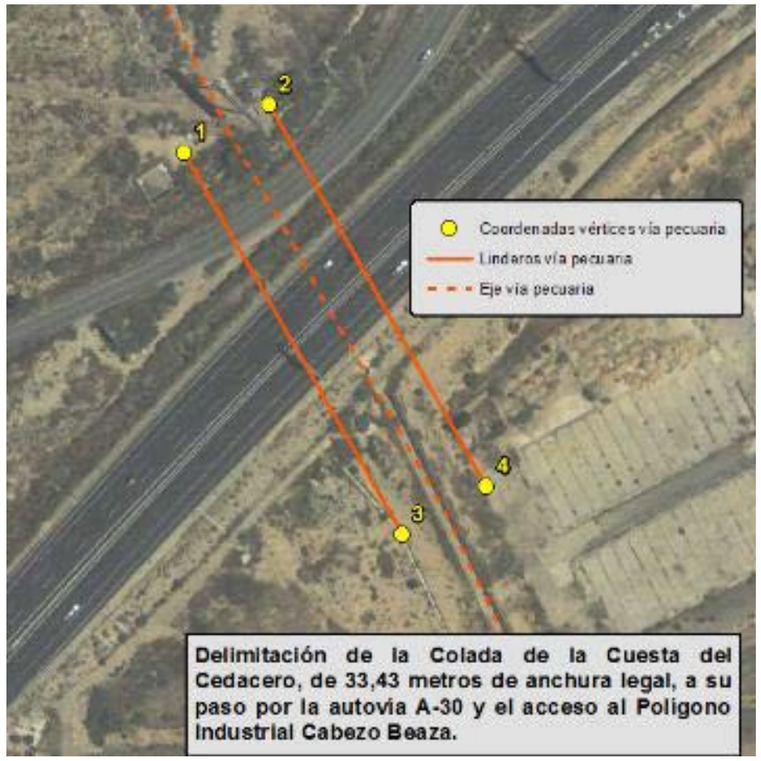
1. Condicionantes ambientales

Como se recoge en el escrito respuesta del Servicio de Información e Integración Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, se advierte de la presencia de una vía pecuaria en el ámbito del enlace, denominada “Colada de la Cuesta de Cedacero”, con una anchura legal de 33,43 m, debiendo solicitar autorización a la Dirección General de Desarrollo Rural y Forestal con memoria descriptiva y planos de las obras para establecer el condicionado en la autorización correspondiente, a fin de evitar posibles afecciones a la vía pecuaria.

El informe recibido recoge las consideraciones y requerimientos derivados de una posible afección a la vía pecuaria. Este queda adjunto en el anejo correspondiente a Servicios Afectados.

Las coordenadas y croquis de la delimitación considerada para su desarrollo han sido las siguientes:

PUNTO	X_ETRS89	Y_ETRS89
1	680300,78	4165114,66
2	680329,81	4165131,23
3	680375,72	4164983,41
4	680404,75	4164999,99



A la vista del mismo, se ha considerado procedente evitar cualquier posible afección ambiental, por lo que el aumento de la capacidad del semienlace en la margen izquierda se realiza iniciando la actuación proyectada con el desdoblamiento del ramal sin afecciones a la vía pecuaria ni a hábitat natural.

2. Longitud del Carril de Trenzado actual

El inicio del ramal se realiza a partir de un carril de trenzado, que tiene una longitud efectiva de 475 m, inferior a los 1.000 m que propone la *Norma 3.1-IC*, por lo que el diseño que se proyecte no puede reducir la longitud del carril de trenzado actual.

3. Mantenimiento del Tráfico durante la Ejecución de las obras

El ramal de salida del Enlace 191 de la A-30, sentido Cartagena – Murcia da acceso al Polígono Industrial Cabezo Beaza, que tiene un importante volumen de tráfico y que no se puede interrumpir.

Por tanto, las obras que se proyecten deben tener en cuenta el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las mismas, garantizando siempre tanto las condiciones de seguridad vial de los usuarios de la vía, como la seguridad y salud de los trabajadores de las obras.

1. Reposición de camino

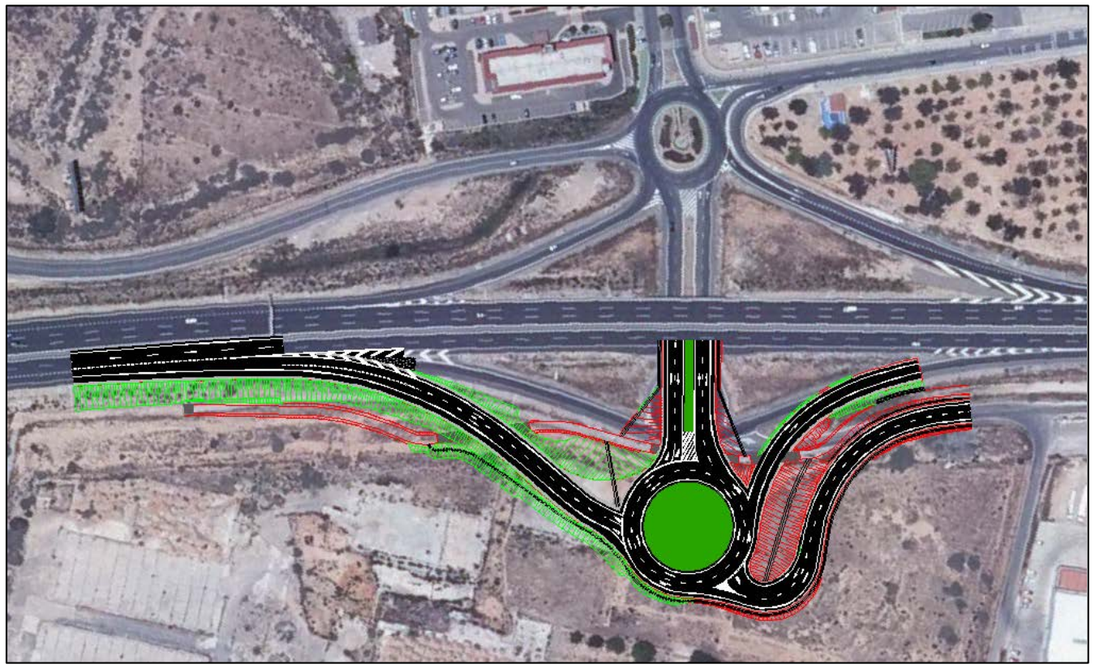
No se ha contemplado la reposición del camino que aparece en la Solicitud de Orden de Estudio puesto que dicho camino no existe como tal, la parcela está en desuso desde que se demolió la industria que ahí estaba.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. INTRODUCCIÓN

Ante la problemática descrita más arriba, la solución que se plantea es la siguiente:

1. Aumentar la capacidad del ramal de salida.
2. Aumentar la longitud del carril



Para aumentar la longitud del ramal se ha desplazado la glorieta hacia el exterior, con lo cual se ha conseguido un enlace más simétrico. Y como consecuencia de aplicar la actual Instrucción 3.1. I.C. 2016, se ha ampliado la glorieta para cumplir las dimensiones mínimas exigidas.

Así las actuaciones contempladas suponen:

- Modificación del trazado y de la sección del ramal de salida desde A-30 hacia el enlace.
- Ejecución de una nueva glorieta de 60 m de diámetro exterior.
- Desvío del camino actual, para separar su conexión con la glorieta de la conexión del ramal de incorporación a la A-30.
- Modificación de la conexión del ramal de incorporación a la autovía A-30.
- Prolongación de la conexión entre las glorietas del enlace, hacia el Polígono Industrial.
- Desvío del canal de drenaje existente.

4.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para desarrollar los trabajos se ha contado con el vuelo fotogramétrico a escala 1:1.000, aportado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia, cartografía que se ha complementado con un levantamiento topográfico. En el levantamiento se han tomado las bandas blancas de la carretera, el borde del asfalto, el ancho de las bermas, etc. Y además se ha actualizado las zonas modificadas del vuelo.

Los equipos utilizados son los llamados de alta gama:

a. Estación Total Trimble 5500 DR M3:

- Caracterizada por su precisión y calidad. Su sistema de medida electrónica de ángulos, elimina los errores del cálculo de ángulos que se producen normalmente en los teodolitos convencionales.
- Equipado con un compensador en los dos ejes, que produce la corrección automática de los ángulos horizontales y verticales de cualquier desviación de la vertical.
- Modo DR hasta 210m y MED de 3mm + 2ppm.
- La unidad de control Geodimeter CU hace que la estación 5500 pueda utilizarse conjuntamente con otros sistemas de campo de Trimble así como proporciona un flujo de datos imperceptible entre el campo y la oficina, y asegura la integridad de la información.

b. GPS con módulo RTK (Real Time Kinematic).

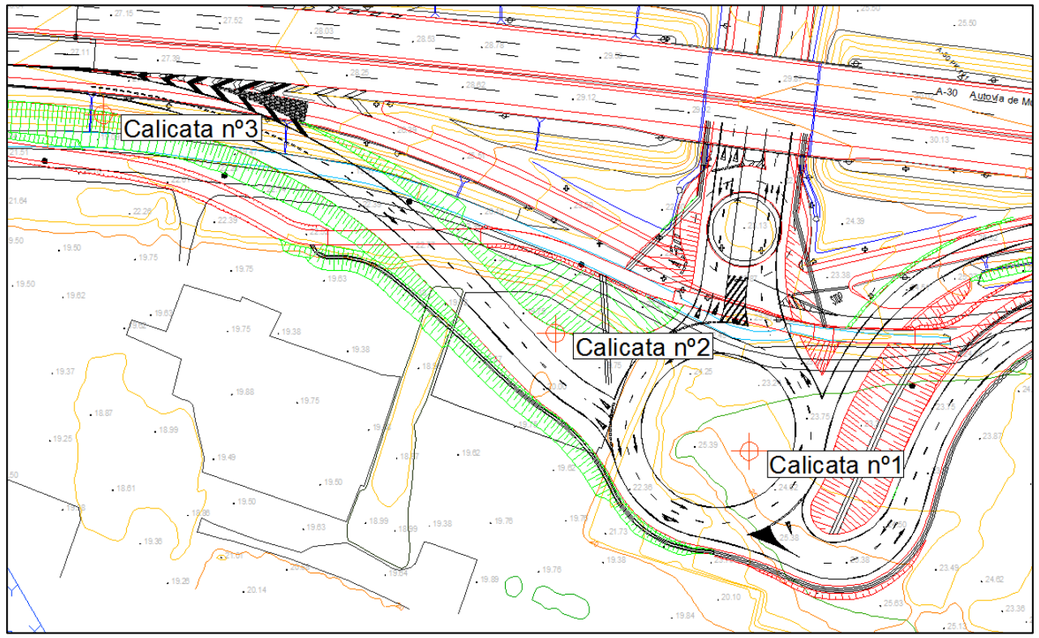
- Caracterizada por su capacidad de obtener resultados en tiempo real con conexión a la Red REGAM (Red Estaciones Geodésica Activa de Murcia). Ambos instrumentos son modelo de Leica GPS1200 cuyas características fundamentales son:
  - Bifrecuencia, con capacidad de medir L1 y L2, tanto en Código como en Fase.
  - Receptor GPS y GLONNAS.
  - Multicanal, con conexión simultánea a 9-12 satélites.
  - Posibilidad de acceder en pantalla a las efemérides de los satélites.
  - Capacidad de seleccionar automáticamente los satélites de baja DGOP (Geometric Dilution of Precision).
  - Posibilidad de elegir diversos datums (mínimo ED50 y WGS84), husos y sistemas de proyección (mínimo UTM y Lambert).
  - Dispone de antenas apantalladas, microcentradas, dotadas de amplificador.
  - Conveniente disponga de software que permita la representación inmediata en pantalla de los recorridos tomados, para detectar in situ anomalías.

4.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

La zona de actuación se encuentra en depósitos aluvio-coluviales, al encontrarse al pie de Sierra Gorda.

Se han realizado tres calicatas para confirmar los materiales presentes, una de ellas se ha realizado en el propio terraplén de la autovía, para conocer la calidad del mismo.

Los resultados obtenidos son los siguientes:



Calicata nº1:

El corte transversal, de 3,50 m de profundidad, está formado por:

- 0,10 m de Terreno vegetal.
- 0,50 m de rellenos antrópicos. (antigua solera de nave).
- 2,90 m de arcillas con algo de arenas.

Calicata nº2:

El corte transversal, de 2,30 m de profundidad, está formado por:

- 0,30 m de hormigón. (antigua solera de nave).
- 0,90 m de zahorra y suelos granulares.
- 1,10 m de arcillas con algo de arenas.

Calicata nº3 (en terraplén de la autovía):

El corte transversal, de 2,30 m de profundidad, está formado por:

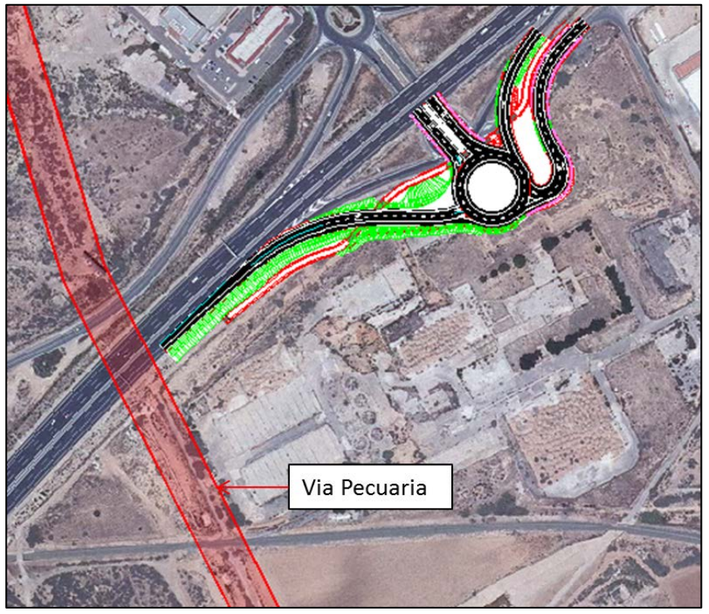
- 0,20 m de hormigón. (antigua solera de nave).
- 1,00 m de arenas limoarcillosas con gravas centimétricas.
- 0,60 m de arcillas con algo de arenas.

De las tres calicatas se tomaron muestras en dos, en la calicata nº1 y en la nº3. En la calicata nº1 tenemos depósitos cuaternarias de arcillas arenosas, CL según la clasificación de la S.U.C.S. Obteniéndose un suelo **Tolerable**. En la calicata nº3 se obtienen unos depósitos cuaternarios de arenas con bastante grava y arcilla, SC según la clasificación S.U.C.S. Obteniéndose un suelo **Seleccionado**.

Por lo tanto se ha considerado que el apoyo de los terraplenes y el fondo de excavación de los desmonte se realiza sobre un suelo **Tolerable**.

4.4. AFECCIÓN AMBIENTAL

Según la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, este proyecto no está sometido a Evaluación Ambiental, pero en cualquier caso se realizó consulta al Órgano Ambiental para contrastar este hecho. En respuesta a la consulta se confirma lo anterior, y se informa de que el proyecto no afecta a ningún elemento de la Red Natura 2000 ni a Espacios Naturales, pero se informa de la presencia de *"Colada de la Cuesta del Cedacero".*



Razón por la cual se redujo la longitud de la actuación.

Y Además se señala que la totalidad del área de actuación se encuentra dentro de una de las denominadas "Zonas de Nitratos" dentro de la Región de Murcia aunque este hecho no supone un condicionante para el desarrollo del proyecto.

4.5. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

4.5.1. PLANEAMIENTO

Con fecha de 29 de diciembre de 2011 el Consejero de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia aprobó la Revisión del PGMO de Cartagena, si bien con fecha de 15 de junio de 2016 el Tribunal Supremo declaraba nula la Orden de aprobación de la Revisión del PGMO.

La consecuencia inmediata es la pérdida de vigencia de la Revisión del PGMO de 2011 y **nueva entrada en vigor del Plan General de 1987** junto al resto del planeamiento que se derogaba en la Revisión.

Por tanto, la clasificación de los suelos afectados por el proyecto son:

- Sistema General de Comunicaciones.
  - o Red interurbana principal
- Área de producción agrícola de cultivo tradicional clasificada como Suelo No urbanizable Agrícola de cultivo tradicional (NUA).

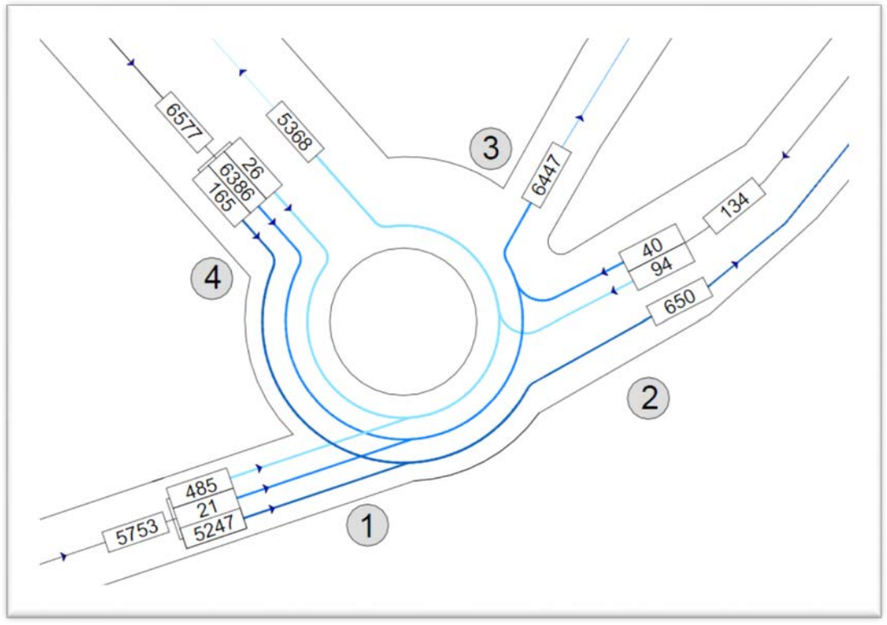
4.5.2. TRÁFICO

Para la realización del estudio de tráfico se han considerado los datos de las estación primaria MU-356-1, la cual se ha completado con los datos de la estación permanente E-275-0

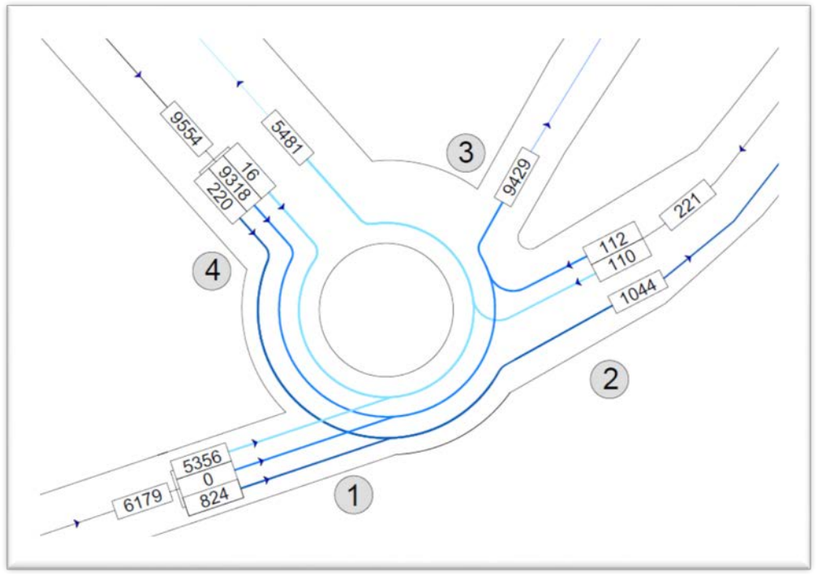
Además se han realizado dos conteos manuales en la glorieta con los que determinar la distribución del tráfico dentro de la misma. Estos conteos se realizaron los días 15 (martes) y 19 (sábado) de noviembre de 2016.

Obteniéndose los siguientes valores de IMD_{total}:

Para el martes.



Para el sábado:



Para la determinación del tráfico futuro se ha contemplado en la Orden FOM/3317/2010, donde se establece en el punto 5 del Anexo II (Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de carreteras) que los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Periodo	Incremento anual acumulativo
2010 – 2012	1,08 %
2013 – 2016	1,12 %
2017 en adelante	1,44 %

4.5.2.1. Niveles de Servicio

- **Situación Actual:**

	SITUACIÓN ACTUAL A			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	983	273		2111
Ie	542	23		744
T=0,25	0,25	0,25		0,25
Demora (s/vh)	13,07	19,40		7,63
NS	B	C		A

	SITUACIÓN ACTUAL B			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	922	242		2111
Ie	566	28	0	839
T=0,25	0,25	0,25		0,25
Demora (s/vh)	14,91	21,81		7,83
NS	B	C		A

- **Situación Futura con tráfico actual:**

	SITUACIÓN FUTURA TRAFICO ACTUAL A			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	1998	1337		2225
Ie	542	23		744
T=0,25	0,25	0,25		0,25
Demora (s/vh)	7,47	7,74		7,43
NS	A	A		A

	SITUACIÓN FUTURA TRAFICO ACTUAL B			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	1933	1288		2225
Ie	566	28		839
T=0,25	0,25	0,25		0,25
Demora (s/vh)	7,63	7,86		7,59
NS	A	A		A

- **Situación Futura con tráfico futuro:**

	SITUACIÓN FUTURA A			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	1701	896	1036	2225
Ie	856	35	0	1176
T=0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Demora (s/vh)	9,24	9,18	8,47	8,42
NS	A	A	A	A

	SITUACIÓN FUTURA B			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	1598	819	1035	2225
Ie	893	45	0	1325
T=0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Demora (s/vh)	10,07	9,65	8,48	8,97
NS	B	A	A	A

Como se aprecia el funcionamiento de la glorieta ha mejorado, si bien la situación actual tiene unos niveles de servicio adecuados.

Lo importante es conocer cómo se comporta el ramal de salida de la autovía, que es el que justifica esta actuación, para lo cual se lleva a cabo un análisis de la acumulación del tráfico que se produce.

Mn el análisis realizado queda patente que el problema que existe es que la glorieta no es capaz de absorber todo el tráfico que llega en hora punta por el ramal y se produce la acumulación de vehículos en el mismo.

Con la mejora propuesta para el tráfico actual, que se traduce en el aumento del diámetro de la glorieta y en el desdoblamiento del ramal, tenemos que:

- Para la situación A se absorbe todo el tráfico actual sin que llegue al carril de trenzado.
- Para la situación B, se pasa de los actuales 5 minutos a 40 minutos para llegar al trenzado.
- En cuanto a la situación futura, aunque el cálculo estima que no sería suficiente, se van a enumerar una serie de argumentos que la justifican:
- En cuanto al volumen de tráfico estimado, la tasa de crecimiento estimada por la orden de Eficiencia, supone que el tráfico aumentaría en un 50 % con respecto al actual, algo que no parece muy lógico, sabiendo que el enlace es el acceso al polígono industrial y se encuentra colmatado, como se aprecia en la siguiente imagen.



- En el caso de desarrollarse nuevos suelos en el ámbito, serán estos los que tendrán que asumir la posible ampliación del enlace.

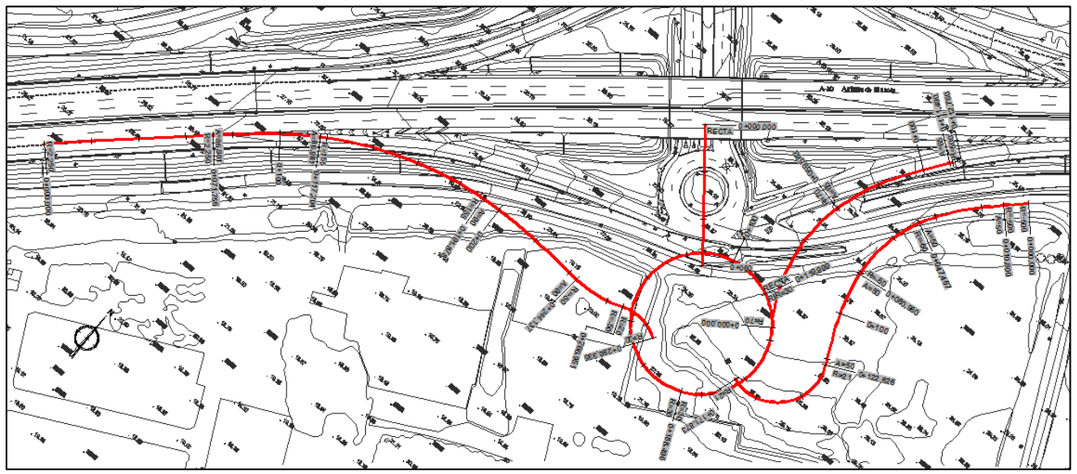
- En el caso de que se alcanzase el volumen de tráfico pronosticado, para volver a mejorar la capacidad de la glorieta se podría incrementar en un carril la glorieta, hacia el interior de la misma, puesto que tiene 60 m. de diámetro (el máximo recomendado por la Instrucción 3.1. I.C.) y se podría construir una bocina al final del ramal en el margen izquierdo, que ocupe la zona de despeje, puesto que la separación entre la entrada y la salida es superior a los 30 m de la Instrucción.
- Además, se podría estudiar la implantación de una regulación semafórica que corte el tráfico de la glorieta y permita la entrada directa de los vehículos que vengan por el ramal.
- Así ante la incertidumbre de la evolución de tráfico en el futuro, se propone una solución que resuelva la problemática actual y futura, asumiendo un crecimiento más moderado del tráfico.

4.6. TRAZADO

La definición del trazado se ha realizado siguiendo la *Norma 3.1-IC Instrucción de Carreteras. Trazado*, 2016.

Se han definido como ejes principales los siguientes elementos:

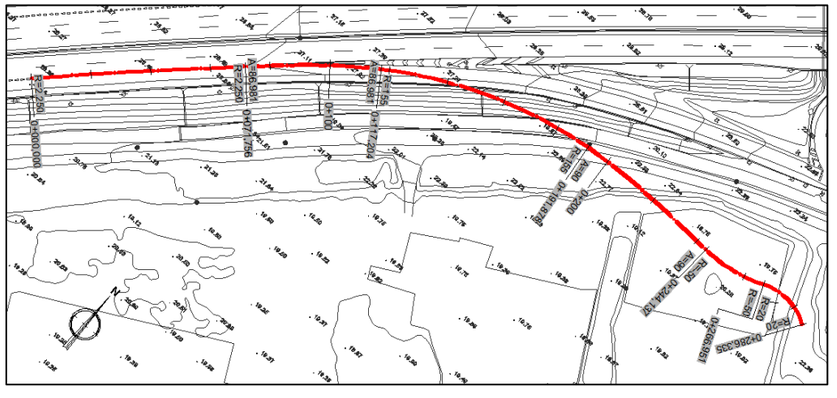
1. Eje nº1 Ramal de salida desde la autovía A-30 hacia el enlace.
2. Eje nº2 Glorieta del enlace.
3. Eje nº3 Camino.
4. Eje nº4 Ramal de incorporación a la autovía A-30.
5. Eje nº5 Acceso Polígono Industrial Cabezo Beaza.



4.6.1. TRAZADO EN PLANTA Y SECCIÓN TRANSVERSAL

Las características principales de cada eje son las siguientes:

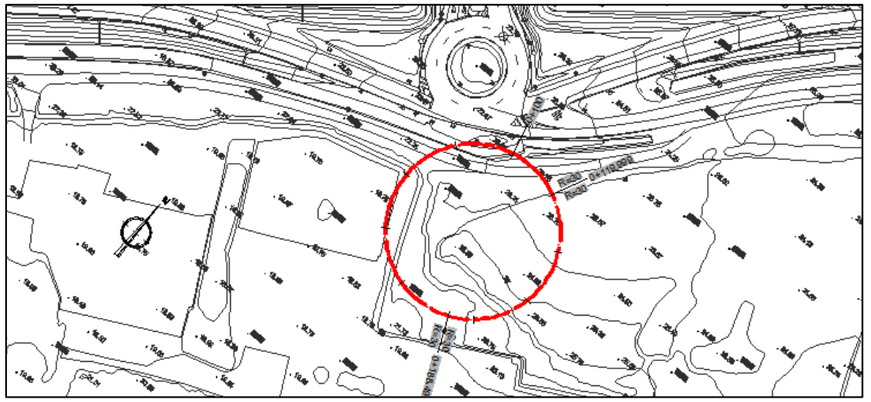
❖ Eje nº1 Ramal de salida desde A-30 hacia el enlace.



La sección del ramal es la siguiente:

- Calzada de 8 m (dos carriles de 4,0 m)
- Arcén exterior de 2,5 m.
- Arcén interior de 1,0 m.
- Bermas de 1,7 m.

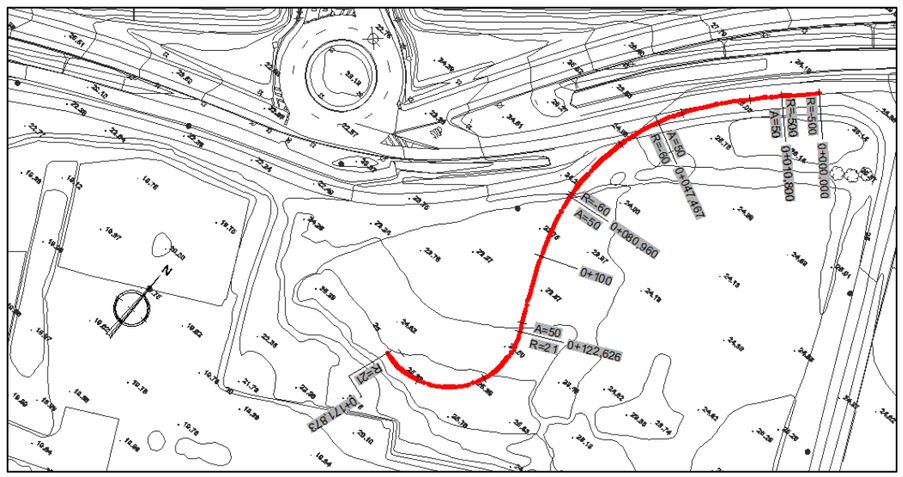
❖ Eje nº2 Glorieta del enlace



La sección de la glorieta es la siguiente:

- Calzada de 8,6 m (dos carriles de 4,3 m).
- Arcén exterior de 1,5 m.
- Arcén interior de 1,0 m.
- Bermas de 1,0 m.

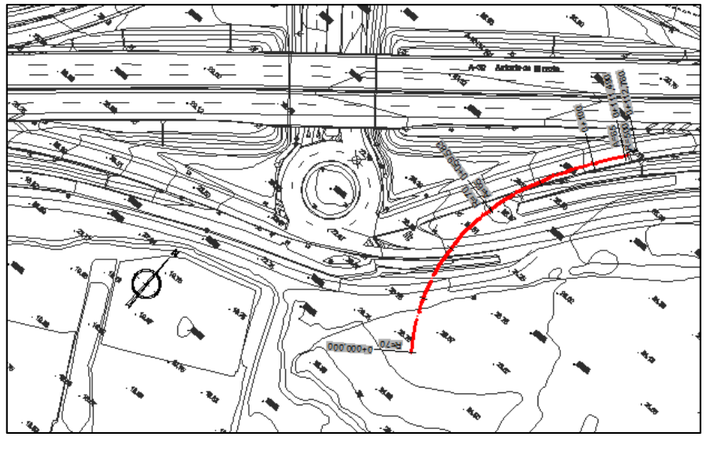
❖ Eje nº3 Camino



La sección del camino es la siguiente:

- Calzada de 7,0 m (dos carriles de 3,5 m).
- Arcén exterior de 1,0 m.
- Bermas de 1,0 m.

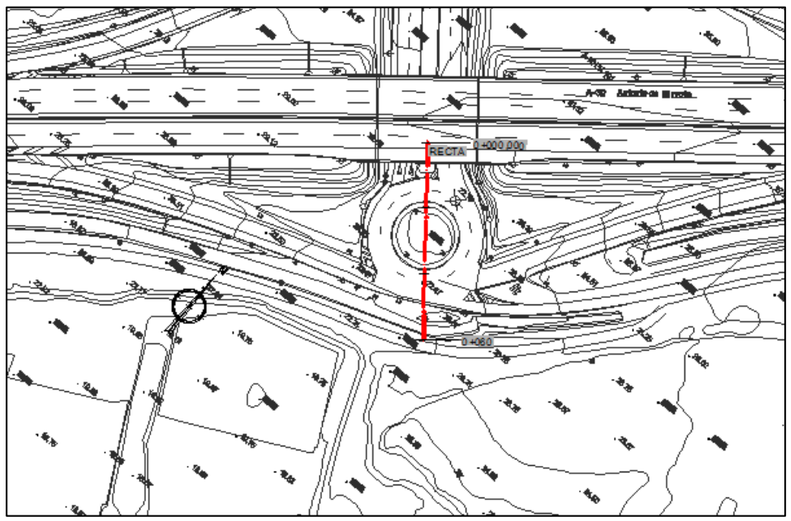
❖ Eje nº4 Ramal de incorporación a la autovía A-30.



La sección del ramal es la siguiente:

- Calzada de 4,5 m (un carril de 4,5 m).
- Arcén exterior de 2,5 m.
- Arcén interior de 1,0 m.
- Bermas de 1,7 m.

❖ Eje nº5 Acceso Polígono Industrial Cabezo Beaza



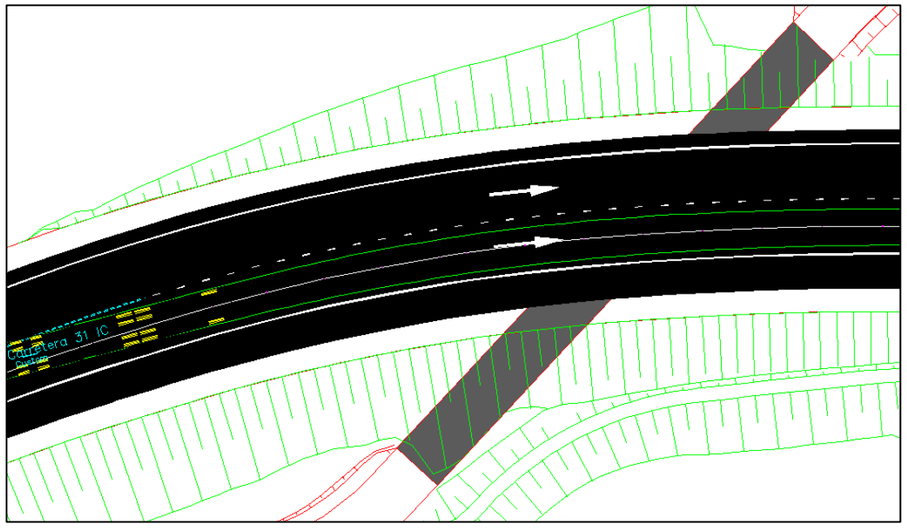
4.6.2. TRAZADO EN ALZADO

Nº EJE	NOMBRE	i % máxima	Kv cóncavo mínimo	Kv convexo mínimo
1	Ramal de salida desde la autovía A-30 hacia el enlace.	- 5,20%	349,749	991,736
2	Glorieta del enlace	2,00 %	1.000,000	1.000,000
3	Camino	- 3,50 %	480,000	-
4	Ramal de incorporación a la autovía A-30	5,64 %	654,416	-
5	Acceso Polígono Industrial Cabezo Beaza	2,00 %	2.408,755	-

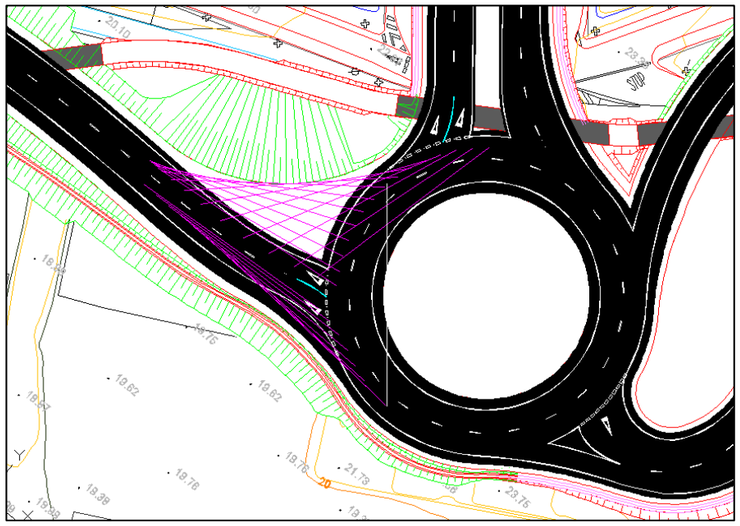
4.6.3. OTROS PARÁMETROS

En el anejo de trazado geométrico se justifican todos los parámetros que definen cada elemento de la planta y el alzado, pero además se incluyen la justificación de otros parámetros como:

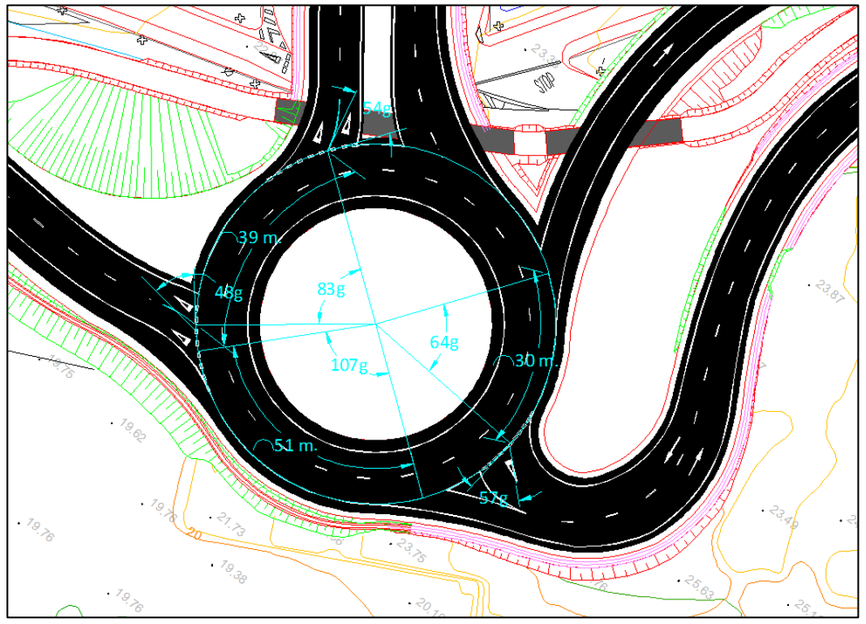
- Sobreanchos, se ha realizado el estudio de movimientos de los vehículos tipo para adaptar el ancho de los carriles a las necesidades reales.



- Análisis de obstáculos, se ha diseñado la zona coplanaria en la separación del ramal de salida, y se han eliminado obstáculos a la visibilidad en las entradas a la glorieta.



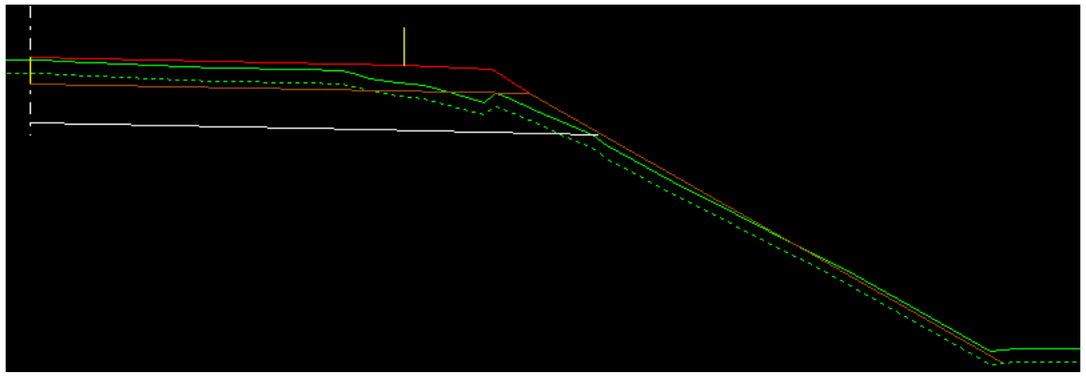
Se ha comprobado el cumplimiento de los parámetros de diseño de la glorieta, en cuanto al ángulo de entrada y separación entre entradas y salidas.



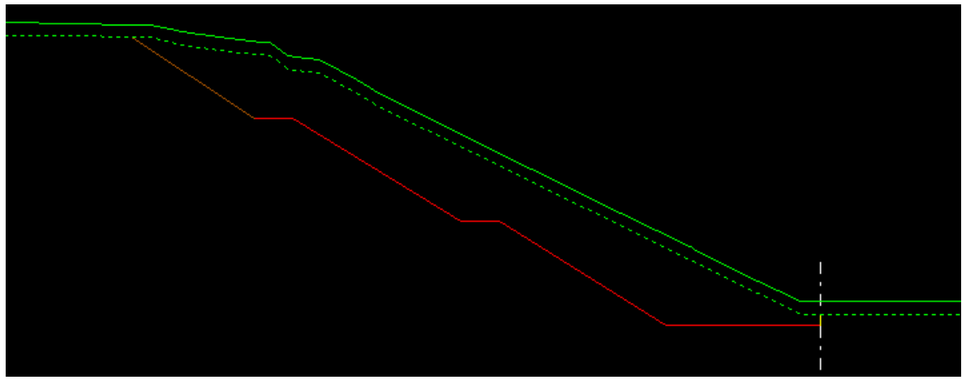
4.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha incorporado un anejo para definir aquellas situaciones que requieren ejes auxiliares para poder definir bien el movimiento de tierras. Así tenemos:

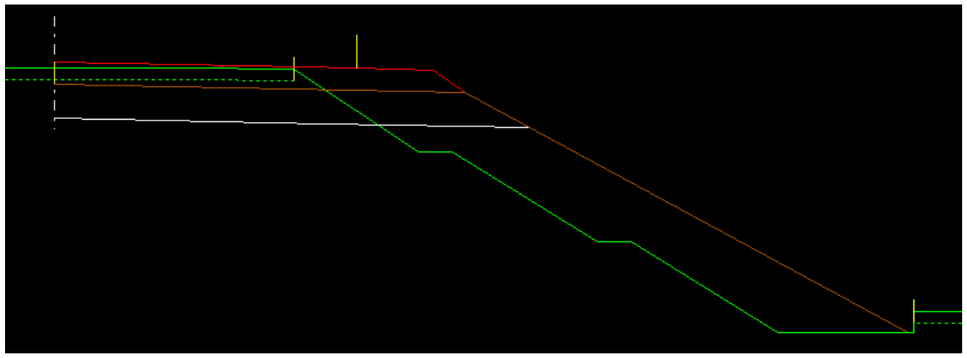
- Apoyo sobre los terraplenes de la autovía, puesto que para poder ejecutar bien este tramo de obra se requiere la ejecución de una excavación bermas en el propio terraplén para que permita la buena construcción del nuevo terraplén.



Situación inicial



Eje auxiliar



Situación final

- Despejes, para la formación de los despejes, también nos hemos apoyado en ejes auxiliares.

4.8. EXPLANADA Y FIRMES

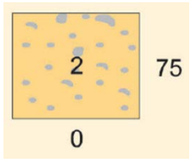
4.8.1. CATEGORÍAS DE TRÁFICO

Para el dimensionamiento del firme se ha proyectado el tráfico al año de puesta en servicio y se han obtenido las siguientes categorías de tráfico para cada eje. Año horizonte 2018:

- El Eje 1 (Ramal de salida de la A-30) pertenece a la categoría T31. Se ha considerado T2
- El Eje 2 (Glorieta) pertenece a la categoría T2.
- El Eje 3 (Camino) pertenece a la categoría T32.
- El Eje 4 (Ramal de incorporación a la A-30) pertenece a la categoría T2.
- El Eje 5 (Acceso al Polígono Industrial) pertenece a la categoría T2.
- La A-30 pertenece a la categoría T2.

4.8.2. EXPLANADA

Teniendo en cuenta lo comentado anteriormente del estudio geotécnico, nos apoyamos en un suelo tolerable, y como pretendemos obtener una explanada E2 esta se formará con 75 cm de suelo seleccionado:

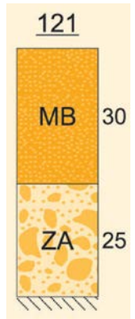


4.8.3. ESTRUCTURA DEL FIRME

Las secciones tipo, seleccionadas en cada caso, se obtienen del **Catálogo e Secciones de Firme** de la Instrucción de la Instrucción 6.1-I.C. SECCIONES DE FIRME.

Tramo paralelo a la A-30

La sección seleccionada es:

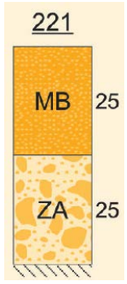


La estructura quedará distribuida en las siguientes capas:

- 0,03 m de BBTM 11B con betún PMB 45/80-65. (M10)
- 0,07 m de AC 22 bin S con betún B 35/50. (S20)
- 0,08 m de AC 22 base G con betún B 35/50. (G20)
- 0,12 m de AC-32 base G con betún B 35/50. (G25)
- 0,25 m de Zahorra Artificial.

Viales de categoría T2

La sección seleccionada es:

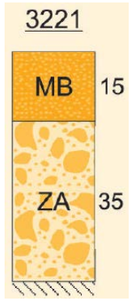


La estructura quedará distribuida en las siguientes capas:

- 0,06 m de AC 22 surf S con betún B 35/50. (S20)
- 0,07 m de AC 22 bin S con betún B 35/50. (S20)
- 0,15 m de AC-32 base G con betún B 35/50. (G25)
- 0,25 m de Zahorra Artificial.

Viales de categoría T32

La sección seleccionada es:

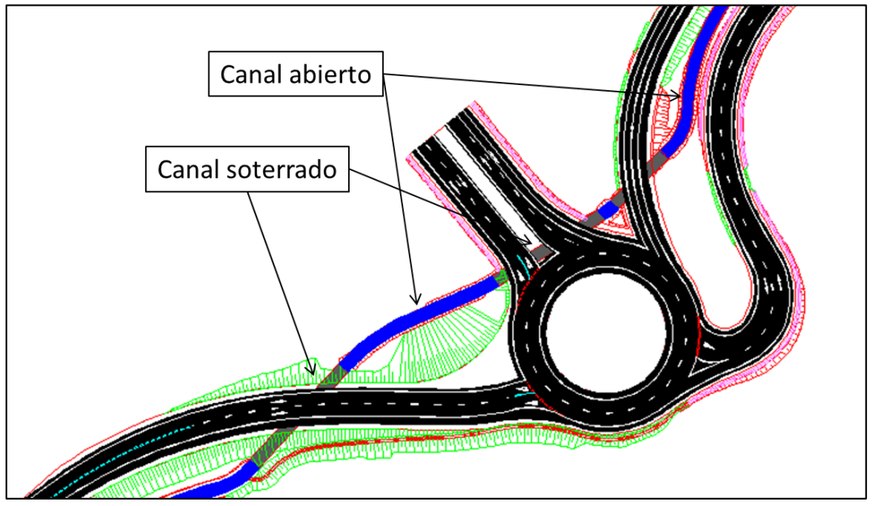


La estructura quedará distribuida en las siguientes capas:

- 0,06 m de AC 22 surf S con betún B 35/50. (S20)
- 0,09 m de AC 22 base S con betún B 35/50. (G25)
- 0,35 m de Zahorra Artificial.

4.9. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

En este apartado se ha estudiado el drenaje transversal y longitudinal de la actuación, como se justifica en el anejo de hidrología y drenaje. En cuanto al drenaje transversal, se ha repuesto el canal existente, de manera que permita la buena ejecución de las obras, y se ha soterrado a su paso bajo los ramales y la glorieta.



En cuanto al drenaje longitudinal se ha dispuesto toda la red de cunetas, caces, bajantes y resto de elementos necesarios para el eficaz drenaje de cada plataforma.

4.10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Para la adecuada señalización de la actuación proyectada se han seguido las siguientes Normas Técnicas de Carreteras del MOPU, hoy Ministerio de Fomento:

- Instrucción 8.1 – IC. Señalización vertical.
- Instrucción 8.2 – IC. Marcas viales.
- Instrucción 8.3 – IC. Señalización de obras.
- Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos. Orden Circular 35/2014.

4.10.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

La señalización vertical se ha proyectado siguiendo la Instrucción 8.1- IC/14 “Señalización Vertical” y los catálogos de señales de circulación publicados por la Dirección General de Carreteras en Marzo y Junio de 1992.

4.10.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para el estudio de la disposición de marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras que constituyen la normativa vigente, 8.2-I.C. Marcas Viales.

4.10.3. BALIZAMIENTO

Se ha optado para ello por la utilización de **captafaros** adosados a las barreras de seguridad en los tramos en que éstas sean necesarias y captafaros adosados a la calzada en ambos bordes de la misma cada 10 m en ambos márgenes en todos los tramos.

4.10.4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Para la disposición de los sistemas de contención se ha considerado lo siguiente:

En borde de calzada, donde se ha optado por colocar los siguientes tipos de barreras:

- **BARRERA METÁLICA TIPO N2/A/W5/1,7/S**
- **BARRERA METÁLICA TIPO N2/A/W5/1,0/S**

En el caso de zonas de curva, donde corresponde, se han dispuesto las barreras con Sistema de Protección de Motoristas (SPM).

4.11. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

las obras se van a desarrollar en tres fases, que a su vez tendrán otras subfases, estando previsto en primer lugar la ejecución de las obras exteriores a la planta actual, para continuar con los desvíos necesarios para realizar las obras de la zona común entre la situación actual y la futura.

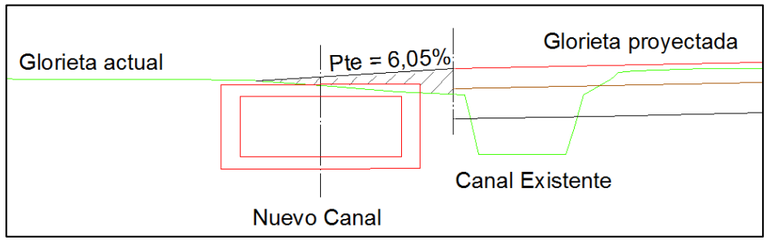
4.11.1. FASE I

Así tenemos:

- Eje 1, ramal de salida desde la autovía A-30 hacia el enlace, quedando pendiente la zona ocupada por el ramal actual.
- Eje 2, glorieta, completa.
- Eje 3, camino, hasta la transición con el actual.
- Reducción a un carril, tanto de la glorieta actual, como de la calzada con origen en el otro semienlace, durante la demolición de la zona anular de la glorieta y pavimentado de la misma, de manera que permita que el tráfico circule sobre la misma en la siguiente fase.
- Canal, excepto el tramo inicial, hasta el paso bajo el camino.

La secuencia de trabajo sería:

- ✓ Ejecución del canal, incluyendo la colocación de los marcos bajo los ejes 1, 4 y 5.
- ✓ Ejecución del Eje 1.
- ✓ Ejecución del Eje 2: En este caso se incluirá una transición entre la nueva glorieta y la antigua (será la ubicada en la semicalzada izquierda del Eje 5), que tendrá un 6,05% de pendiente máxima. Esta transición se ejecutará en hormigón.



4.11.2. FASE II

Una vez ejecutada la Fase I, se desviará el tráfico por la zona de obra ejecutada.

Así tendríamos abiertos al tráfico:

- El eje 1.
- El eje 2, la glorieta estaría en servicio.
- El eje 3, la conexión con el camino se haría por el nuevo acceso.

En cuanto a la obra existente, tendríamos lo siguiente:

- El paso bajo la autovía se reduciría a la calzada izquierda, que quedaría de doble sentido.
- En la glorieta se prolongaría el vial existente sobre la misma hasta conectar con la nueva glorieta..
- La incorporación a la autovía se quedaría como está, permitiendo solamente los giros a derechas, por lo que para acceder se deberá llegar desde la glorieta.

Con estos desvíos se continuarían con las obras, ejecutándose las siguientes unidades:

- ✓ Eje 4, se ejecutaría hasta el ramal actual.
- ✓ Eje 5, la semicalzada derecha.
- ✓ Canal, se conectaría con el actual en el inicio.

4.11.3. FASE III

La Fase III es complementaria de la Fase II y el tráfico se desvía por la nueva semicalzada derecha del eje 5. Así la antigua glorieta quedará fuera de servicio y el acceso a la autovía en sentido Murcia, se realizará desde la nueva glorieta, por el Eje 4.

En esta fase se ejecutan las obras correspondientes a la semicalzada izquierda del Eje 5.

Una vez terminada esta fase se habrían completado las obras, a falta de terminar las capas de rodadura de los encuentros entre los ramales nuevos y los antiguos, y el tronco de la autovía.

4.12. EXPROPIACIONES

La ejecución de las obras que comprende el presente proyecto, implica la ocupación de terrenos y propiedades particulares. Para la obtención de la disponibilidad del mencionado terreno será preceptiva la tramitación del correspondiente Expediente de Expropiación Forzosa.

Los criterios para la fijación de los límites de expropiación quedan definidos en la, Ley 37/2015 de carreteras (BOE 30/09/2015), Capítulo III, Sección 1ª, artículos 28 al 40.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de **22.835,50 m²**, todos ellos corresponden a terrenos catalogados como suelo.

Además de lo anterior, tenemos que se requiere la imposición de servidumbre que afectan a una superficie total de **1.080,65 m²**, y una Ocupación Temporal con una superficie de **7.864,00** m^2

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones **CIENTO DOCE MIL SETECIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (112.790,83 €).**

4.13. SERVICIOS AFECTADOS

Para la redacción del proyecto se ha contactado con los siguientes Organismos públicos y Empresas de servicios solicitando información relacionada con la existencia de redes y/o infraestructuras en la zona de la traza.

Contactos con Organismos

- Confederación Hidrográfica del Segura (CHS).
- Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT).
- ADIF. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.
- Delegación del Gobierno. Área de Industria y Energía.
- ACUAMED. Aguas de la Cuencas Mediterráneas.
- Dirección General de Tráfico.
- Consejería de Agricultura y Agua. Dirección General del Agua.
- Consejería de Cultura y Turismo. Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales. Servicio de Patrimonio Histórico.
- Consejería de Agricultura y Agua. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Servicio de Información e Integración Ambiental.
- Consejería de Agricultura y Agua. Dirección General de Desarrollo Rural y Forestal. Vías Pecuarias.
- Ayuntamiento de Cartagena.

Contactos con Compañías

- Correos Telecom.
- Ono.
- Telefónica de España, S.A.
- HIDROGEA.
- Red Eléctrica de España.
- Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.
- Enagás.
- Redexis Gas.

De la respuesta a las solicitudes cursadas a los distintos organismos mencionados en el apartado anterior, así como de la inspección y reconocimiento de los terrenos que este Equipo Redactor ha realizado para la confección del presente proyecto, se han detectado los servicios afectados siguientes:

TELEFÓNICA S.A.			
Localización	**AFECCIÓN**	**REPOSICIÓN**	**PEM**
- Eje 1. P.K. 0+033 - Eje 1. P.K. 0+082 - Eje 1. P.K. 0+140 - Eje 1. P.K. 0+192 - Eje 1. P.K. 0+238 - Eje 5. P.K. 0+053 - Eje 4. P.K. 0+092	Línea telefónica aérea cuyos postes se encuentran, uno sobre el ramal de la salida de la A-30 y otros dos sobre la Glorieta.	Desmontaje de 9 apoyos existentes y reposición.	12.737,34 €

RED DE ALUMBRADO			
Localización	**AFECCIÓN**	**REPOSICIÓN**	**PEM**
- Eje 1. - Eje 2. - Eje 4. - Eje 5.	Los viales proyectados afectan directamente a 10 luminarias existentes.	Se procederá al desmontaje y transporte hasta su nueva ubicación, y montaje de las 10 luminarias afectadas.	40,772,06 €

5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el ANEJO Nº 14: PROGRAMA DE TRABAJOS se adjunta un cronograma de actividades que recoge los capítulos del proyecto y que determina la ejecución de las obras en un plazo total de SEIS (6) MESES.

6. GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento de lo dispuesto en el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha realizado la estimación y valoración de los mismos

para el presente proyecto, obteniéndose la siguiente tabla resumen de la valoración del coste de la gestión de los RCD:

TIPOLOGÍA RCDs	ESTIMACIÓN (T)	PRECIO GESTIÓN EN PLANTA/VERTEDERO/CANTERA/GESTOR (€/T)	IMPORTE
Hormigón	2342,500	1,63	3.818,28
Madera	25,770	3,49	89,94
Plástico	25,770	3,49	89,94
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	8391,600	3,49	29.286,68
Hierro y acero	0,000	3,49	0,00
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (*)	14781,050	1,63	24.093,11
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	115,966	1,63	189,03
Materiales de Fibrocemento s/ código 17 06 05 (**)	0,000	176,00	0,00
Envases de papel y cartón	No cuantificado	Coste correspondiente por adhesión al sistema de gestión	No cuantificado
Envases de plástico			
Envases de madera			
Envases de vidrio			
TOTAL			**57.566,97**

7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Presupuesto de Inversión correspondiente al presente proyecto es:

Presupuesto de Ejecución Material ..... **1.080.913,06 €**

13% Gastos Generales..... 140.518,70 €

6% Beneficio Industrial ..... 64.854,78 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN..... 1.286.286,54 €

UN MILLÓN DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

21% IVA..... 270.120,17 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA..... 1.556.406,71 €

Expropiaciones ..... 112.790,83 €

Patrimonio Histórico Español o de
Fomento de la creatividad artística (1,5% s/PEM) ..... 16.213,70 €

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN..... 1.685.411,24 €

UN MILLÓN SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 36 del R.D. 1098/2001, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, RGLCAP, se define la clasificación en grupos y subgrupos de determinadas singularidades que se producen cuando el porcentaje del presupuesto correspondiente a los capítulos que componen dichos tipos de obra, superan el 20% del presupuesto general de la obra principal. No siendo el número de grupos exigibles superior a cuatro.

A continuación se indica la valoración de cada uno de los capítulos de la obra (en P.B.L. sin I.V.A.) y la repercusión de cada uno de ellos en presupuesto total del proyecto:

	CAPÍTULOS	P.B.L. (sin IVA)	%
1.	DEMOLICIONES	66.319,79 €	5,16%
2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	210.966,31 €	16,40%
3.	**FIRMES**	**371.639,86 €**	**28,89%**
4.	**DRENAJE**	**317.941,67 €**	**24,72%**
5.	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	50.021,79 €	3,89%
6.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	63.676,19 €	4,95%
7.	REVEGETACIÓN DE TALUDES	15.817,30 €	1,23%
8.	DESVÍOS PROVISIONALES	50.364,12 €	3,92%
9.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	47.462,47 €	3,69%
10.	SEGURIDAD Y SALUD	23.572,35 €	1,83%
11.	GESTIÓN DE RESIDUOS	68.504,69 €	5,33%

De acuerdo a la clasificación indicada en el artículo 25 del RGLCAP (RD 1098/2011), los grupos y subgrupos a los que pertenecen los capítulos anteriormente indicados son:

Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 4) Con firmes de mezclas bituminosas

Se calcula la anualidad media correspondiente a los firmes teniendo en cuenta su presupuesto y la duración prevista en el Plan de Obra:

- Presupuesto para los Firmes: 371.639,86 €.
- Plazo según el programa de trabajos: 6 meses.

- Anualidad media: puesto que el plazo previsto para estos trabajos es inferior a doce meses, la anualidad media corresponde al importe total de los trabajos: 371.639,86 €.

Correspondiendo a la categoría d.

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 5) Defensas de márgenes y encauzamientos

Se calcula la anualidad media correspondiente a los firmes teniendo en cuenta su presupuesto y la duración prevista en el Plan de Obra:

- Presupuesto para los Firmes: 317.941,67 €.
- Plazo según el programa de trabajos: 6 meses.
- Anualidad media: puesto que el plazo previsto para estos trabajos es inferior a doce meses, la anualidad media corresponde al importe total de los trabajos: 317.941,67 €.

Correspondiendo a la categoría c.

Por lo tanto se propone la siguiente clasificación:

Grupo	Subgrupo	Categoría
G Viales y pistas	4 Con firmes de mezcla bituminosa	d
E Hidráulicas	5 *Defensas de márgenes y encauzamientos*	c

9. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo a los requisitos previstos en los artículos 89 y siguientes del TRLCSP conforme a la nueva redacción dada por la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, podría ser de aplicación revisión de precios cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización.

Se establece que la fórmula de aplicación es la Nº 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.

K = 0,01At/A0 + 0,05Bt/B0 + 0,09Ct/C0 + 0,11Et/E0 + 0,01Mt/M0 + 0,01Ot/O0 + 0,02Pt/P0 + 0,01Qt/Q0 + 0,12Rt/R0 + 0,17St/S0 + 0,01Ut/U0 + 0,39

10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, responde a lo emanado por el RD 337/2010, de 19 de marzo, que modifica el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que contempla la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud para este proyecto ya que se incluye en algunos de los supuestos establecidos en su art. 4.

Este Estudio tiene por objeto identificar los posibles riesgos profesionales y establecer las medidas necesarias para la prevención y minimización del riesgo de accidentes y enfermedades profesionales durante la ejecución de los trabajos incluidos en el presente proyecto, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el período de garantía.

Dicho estudio se recoge en el DOCUMENTO Nº5: *ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD* de este proyecto.

El Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a **DIECINUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS (19.808,70 €)**, y se desglosa en los 2 siguientes capítulos principales:

1-	*PROTECCIONES COLECTIVAS*	15.480,60 €
2-	*SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD*	4.328,10 €
		19.808,70 €

11. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO

El presente Proyecto se compone de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS.

- ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES
- ANEJO Nº 2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO Nº 3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
- ANEJO Nº 4: HIDROLOGÍA Y DRENAJE
- ANEJO Nº 5: MEMORIA AMBIENTAL
- ANEJO Nº 6: PLANEAMIENTO Y TRÁFICO
- ANEJO Nº 7: TRAZADO GEOMÉTRICO
- ANEJO Nº 8: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO Nº 9: FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO Nº 10: ESTRUCTURAS
- ANEJO Nº 11: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS
- ANEJO Nº 12: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
- ANEJO Nº 13: SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº 14: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 15: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- ANEJO Nº 17: EXPROPIACIONES
- ANEJO Nº 18: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 19: REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 20: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

I.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.

II.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO.

DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

12. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto anteriormente, el Equipo Redactor del proyecto considera debidamente justificado el presente trabajo, por lo que se firma en el lugar y fecha indicados.

Murcia, septiembre de 2017

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:

V.B. EL INGENIERO JEFE DE DEMARCACIÓN

Fdo: **Antonio Martínez Menchón**

D. F. Ángel García Garay

EL EQUIPO REDACTOR:

M&K INGENIERÍA CIVIL SLP

Firmado: **Enrique Maza Martín**. Ingeniero de Caminos. Autor del Proyecto.

Antonio M. Ruiz Pérez. Ingeniero de Caminos. TSPRL.

Javier Ludeña Nicolás. Ingeniero de Caminos.

Alberto Israel Ruiz Pérez. Ingeniero de Caminos.

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 3

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Este proyecto denominado *Mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 Margen izquierda de la A-30 en Cartagena (Murcia)* tiene los siguientes antecedentes administrativos:

- Solicitud de Orden de Estudio para el proyecto: *"Mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 margen izquierda de la A-30 en Cartagena (Murcia)"*
- Aprobación Orden de Estudio: Remisión de Resolución por la que se aprueba la Orden de Estudio del Proyecto de Construcción de clave 33-MU-6100: *"Mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 margen izquierda de la A-30 en Cartagena"*. PROVINCIA DE MURCIA.

A continuación se incorporan los documentos anteriores.

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS,
TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE
CARRETERAS

DEMARCACION DE CARRETERAS
DE MURCIA

DESTINATARIO

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS,
TRANSPORTE Y VIVIENDA
MINISTERIO DE FOMENTO
PASEO DE LA CASTELLANA, 67
28071 MADRID

Fecha: Murcia, octubre de 2016

S/ Ref.

N/Ref. CO-AM-RS/173-16

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Salida
Nº. 201600004140
25 de octubre de 2016
14:11:54

ASUNTO

Solicitud de Orden de Estudio para el proyecto: "Mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 margen izquierda de la A-30 en Cartagena (Murcia)"

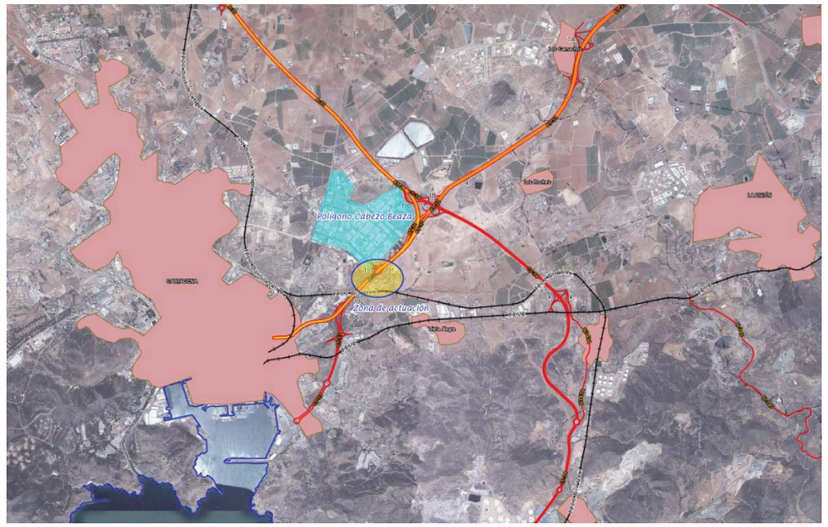
1- MEMORIA.

1.1. Introducción

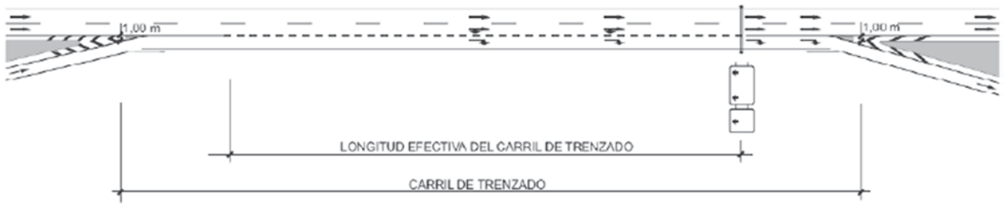
La presente Orden de Estudio pretende la mejora de la Red de Carreteras del Estado en Murcia, en concreto el ramal de salida desde la A-30 hacía la rotonda del enlace que da acceso al polígono Cabezo Beaza situado en el p.k. 191+000 de la Autovía A-30.

El carril de deceleración desde la A-30 hacia la rotonda del enlace Cabezo Beaza, en su configuración actual, es un carril de trenzado que conecta a los vehículos que vienen de la CT-33 y a los vehículos que quieren acceder a la rotonda del Cabezo Beaza. Dicho trenzado tiene una longitud efectiva de trenzado de 475 m, y en hora punta provoca fuertes retenciones todos los días en la zona de salida hacia la rotonda del polígono de Cabezo Beaza.

Por todo lo anterior se considera muy necesario aumentar la capacidad del ramal ampliando un carril de entrada a la rotonda y darle la longitud necesaria para evitar dichas retenciones.



Situación: Enlace A-30 p.k. 191(Enlace Polígono Cabezo Beaza), dirección Murcia, calzada izquierda.



Estado actual carril de trenzado A-30. P.K. 191+300 aprox.

La actuación propuesta se basa en la ampliación de un carril a partir del P.K. 191+470 dirección Murcia hasta la salida hacia la rotonda sur del enlace con el polígono industrial Cabezo Beaza, y la ampliación de dicha rotonda.

Este enlace quedó definido en la obra 7.MU.321. M.1. y posteriormente se construyó la rotonda que ahora se pretende ampliar, mejorando su capacidad y evitando la retención de vehículos en este punto.



Imágenes de la obra del Tramo 7. Clave 7.MU.321. Año 1994.

1.2. Antecedentes técnicos-administrativos en el tramo.

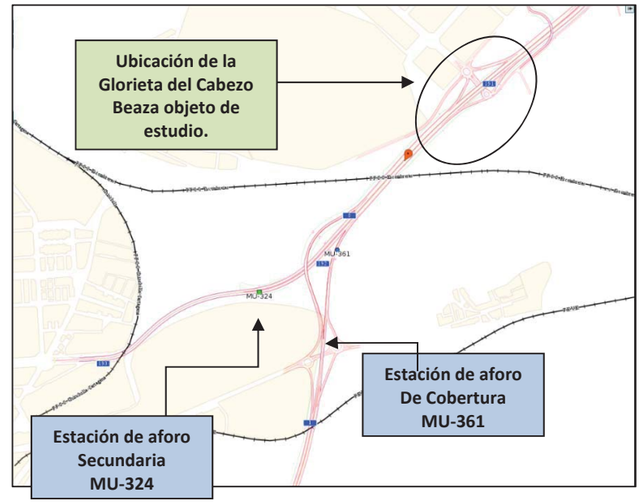
A los efectos de enmarcar la actuación indicamos los siguientes antecedentes técnicos:

- En el año 1994 finalizaron las obras de construcción de la autovía Murcia-Cartagena, tramo 7, vías de penetración al puerto y Cartagena 7.MU.321. M.1. En esta actuación se construyó el tramo de carretera que abarca desde el enlace del polígono Cabezo Beaza hasta el viaducto que entra a Cartagena.
- Posteriormente se llevó a cabo una actuación en el enlace Cabezo Beaza para sustituir la intersección que existía y proyectar una rotonda, que mejorase la capacidad del antiguo enlace.
- En el año 2012 finalizaron las obras de Ampliación a tercer carril por calzada entre los PP.KK. 190,00-192, en el tramo de enlace La manga- Puerto de Cartagena. CLAVE 33-MU-5750.

1.3. Análisis del Tráfico

Para el análisis del tráfico se han utilizado los valores obtenidos de los mapas de tráfico desde 2010 hasta el 2014. Además de los datos de los mapas de tráfico también hemos obtenidos datos específicos del enlace del polígono Cabezo Beaza y de la salida de la Manga CT-32 situada en el P.K. 190 sentido descendente.

La carretera principal que afecta a nuestras actuaciones es la A-30 sentido descendente entre los PP.KK 190+000-192+000.

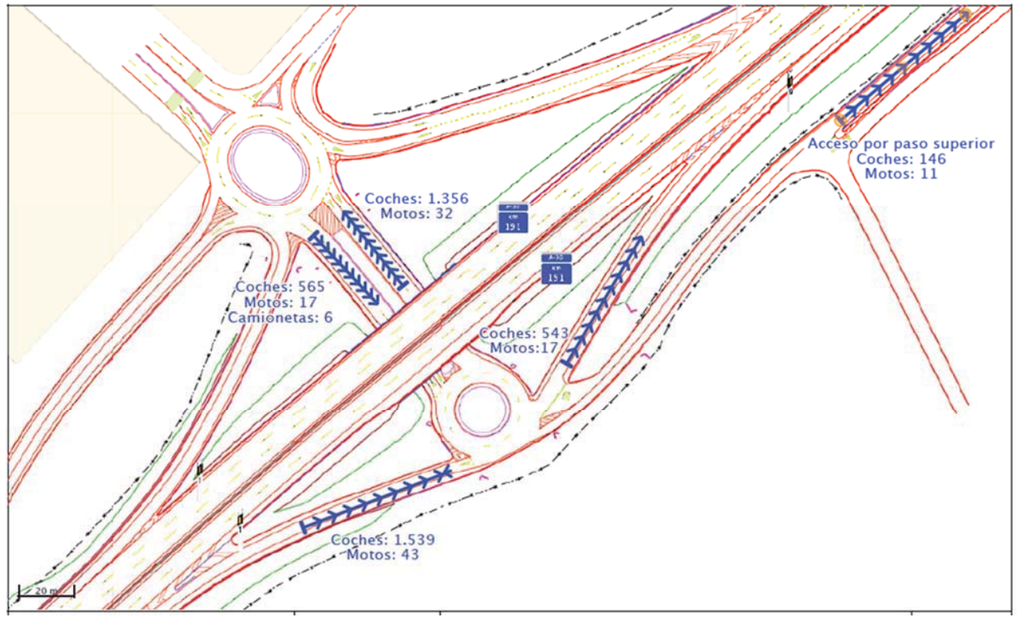


Ubicación de las estaciones de aforo

A continuación mostramos una tabla con la evolución del tráfico en la A-30 y CT-33, en las estaciones de aforo MU-324 y MU-361, así como los valores en la suma de ambos, que es el tráfico que tiene el tramo afectado, esto es: sentido descendente en los PP.KK 190+000-192+000.

	IMD total MU-324	IMD total MU-361	IMD total TRAMO OBRAS
2014	28.260	12.350	40.610
2013	27.792	12.489	40.281
2012	29.417	12.786	42.203
2011	33.076	11.039	44.115
2010	32.000	9.315	41.315
promedio	**30.109**	**11.596**	**41.705**

Una vez analizado el tramo principal de nuestras actuaciones podemos analizar más concretamente los tráficos que soportan tanto el enlace con el polígono industrial Cabezo Beaza.



Plano del enlace de la A-30 con el polígono industrial Cabezo Beaza y aforo realizado en horario de tarde de 17 a 21 horas 10/05/2014.

1.4. Análisis de la capacidad.

La zona en la que se planea la actuación presenta retenciones frecuentemente. Debido a estas retenciones se puede estimar en función de la demora máxima por vehículo el nivel de servicio tanto del ramal como de la rotonda del polígono industrial Cabezo Beaza. A continuación se muestra unas imágenes que permiten estimar que el tiempo de demora por vehículo oscila entre 45-60 segundos.

Por lo tanto para este tiempo de demora y atendiendo a la guía de Nudos viarios se puede obtener que el nivel de servicio tanto del ramal como de la rotonda será E. Con este nivel de servicio sería recomendable llevar a cabo las actuaciones que se plantean.

DEMORA MÁXIMA (s) POR VEHÍCULO	NIVEL DE SERVICIO
10	A
15	B
25	C
35	D
50	E



Rotonda Cabezo Beaza



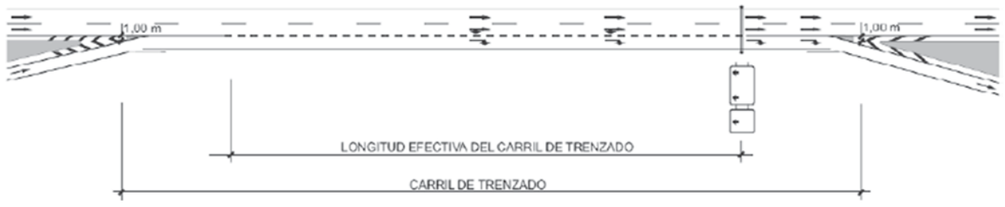
Ramal de salida a la rotonda Cabezo Beaza



Zona de actuación carril de trenzado

1.5. Análisis del trazado.

El trazado actual en la zona de la actuación es el de un carril de trenzado, como se puede apreciar en la ortofoto y en el croquis que se muestran a continuación. El ramal de salida tiene un único carril y accede a una rotonda con dos carriles.



Esquema longitudes de trenzado

	ACTUAL			FUTURO		
TRENZADO	**Longitud efectiva**	**Inclinación**		**Longitud efectiva**	**Inclinación**	
	475 m	1,45%		475 m	1,45%	
RAMAL DE SALIDA	**Nº de carriles**	**Longitud ramal de salida (Sección Característica de 1m)**	**Inclinación**	**Nº de carriles**	**Longitud ramal de salida (Sección Característica de 1m)**	**Inclinación**
	1	155 m	-3,50%	2	285 m	-3,50%
ROTONDA (Cabezo Beaza)	**Nº de carriles**			**Nº de carriles**		
	2			2 ó 3		

Comparativa trazado existente y futuro



Zona de actuación. Ramal de salida rotonda Cabezo Beaza.

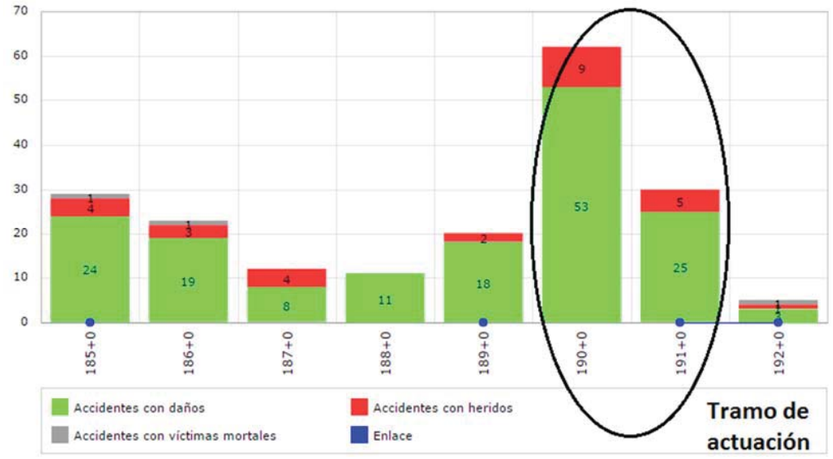
1.6. Análisis de la accidentalidad

Para llevar a cabo el análisis de accidentalidad hemos recurrido a la base de accidentes de la Red de Carreteras de Estado, y hemos analizado los accidentes que se han dado en nuestro tramo de estudio. A continuación se muestran algunos de los gráficos de accidentalidad más representativos.

Registros en Autovía A-30.

En el gráfico siguiente se muestra una mayor concentración de accidentes en la zona de influencia del enlace en el que se planea la actuación.

El mayor número de accidentes con daños (53) y con heridos (9) se sitúa en el entorno del PK 190+000, seguido por los localizados en el PK 191+000, contabilizando en las inmediaciones del mismo, un total de 30 accidentes, repartidos en 25 con daños y 5 con heridos.



Distribución de accidentes en A-30, zona de influencia del enlace (2009-2015).

Partes de accidentes.

Como se aprecia en los siguientes extractos de los partes de accidentes recogidos en la zona de estudio, son frecuentes los alcances entre vehículos en el trenzado del tronco de autovía y ramales.

Datos Generales:					
Contabilizable		Operación Especial:			
CONTABILIZABLE		NINGUNA			
Juzgado:	Fecha Envio Juzgado:	Fecha Accidente:	Fecha Modificacion Accidente:	Tipo de Dia:	M/HG/HL/IL
--	--	11/09/2009 14:45	13/09/2009 07:26	Laborable	0/0/0/3
Provincia:	Municipio:	Isla:	Población:	Hacia:	Titularidad Via:
MURCIA	Cartagena	--	CARTAGENA	MURCIA	
Kilometro-Hectometro:	Sentido:	Carriles Asc/Des:	Anchura Calzada:	Anchura Carril:	Marcas Viales:
191,0	Descendente	2/2	De 7 m. En adelante	De 3,25 m. a 3,75 m.	Separación carriles y bordes.
Prioridad Regulada por:		Ubicación:	Intersección:		
Señal de 'CEDA EL PASO'		Enlace - Ramal de entrada	--		
Zona:	Tipo Via:	Carretera:	Denominación:		
Carretera	Autovía	A-30	De Albacete (A-31) a Cartagena (Autovía)		
Arcen:	Pavimentado:	Circulación:	Circulación bajo medidas especiales		
De 1,5 a 2,49 m.	--	Congestionada	Ninguna Medida		
Tipo Accidente:					
Colisión de Vehiculo en Marcha		Intervino Animal			
Múltiple o en caravana		No			

Parte A por alcance en ramal de entrada

<u>Comentario al parte A</u>: El turismo 1 se halla detenido en el carril derecho por retención. El turismo 2 circula por el carril derecho y al observar que el turismo 1 se halla detenido acciona el sistema de frenado y detiene el vehículo sin llegar a colisionar con este. Acto seguido, el turismo 3 que circula detrás del turismo 2 no se percibe de tal circunstancia y aunque acciona el sistema de frenado para no colisionar con el turismo 2 no puede detenerse e impacta contra la parte posterior del turismo 2 que sale despedido hacia adelante y choca contra el turismo 1.

Datos Generales:					
Contabilizable		Operación Especial:			
CONTABILIZABLE		NINGUNA			
Juzgado:	Fecha Envio Juzgado:	Fecha Accidente:	Fecha Modificacion Accidente:	Tipo de Dia:	M/HG/HL/IL
INSTR. 3 DE CARTAGENA	--	13/08/2010 21:00	24/08/2010 12:39	Laborable	0/0/0/4
Provincia:	Municipio:	Isla:	Población:	Hacia:	Titularidad Via:
MURCIA	Cartagena	--	ASOMADA (LA)	MURCIA	
Kilometro-Hectometro:	Sentido:	Carriles Asc/Des:	Anchura Calzada:	Anchura Carril:	Marcas Viales:
191,0	Descendente	2/2	De 7 m. En adelante	De 3,25 m. a 3,75 m.	Separación carriles y bordes.
Prioridad Regulada por:		Ubicación:	Intersección:		
Ninguna (Sólo norma)		Tronco	--		
Zona:	Tipo Via:	Carretera:	Denominación:		
Carretera	Autovia	A-30	De Albacete (A-31) a Cartagena (Autovía)		
Arcen:	Pavimentado:	Circulación:	Circulación bajo medidas especiales		
De 1,5 a 2,49 m.	--	Densa	Ninguna Medida		
Tipo Accidente:					
Colisión de Vehiculo en Marcha		Intervino Animal			
Alcance		No			

Parte B por alcance en tronco

<u>Comentario al parte B</u>: Colisión por alcance del turismo 1, al turismo 2, resultando del mismo daños materiales.

1.7. Conclusiones. Justificación de la necesidad de la actuación

Por las características actuales de la vía y debido a la necesidad de aumentar la seguridad vial en el ramal de salida objeto de análisis, se hace necesario estudiar y mejorar la configuración de este ramal y de la posterior rotonda.

La actuación consiste en una ampliación de carril a partir del P.K. 191+470 dirección Murcia hasta llegar a la rotonda de enlace con el polígono industrial Cabeza Beaza. Con esta actuación se pretende alcanzar dos objetivos, el primero, aumentar la capacidad de espera en el ceda el paso de la rotonda y evitar que estas retenciones lleguen a la autovía, y el segundo objetivo, es la mejora de la seguridad vial en este punto.

Para ello, se solicita **la presente Orden de Estudio, con el objetivo de mejorar la capacidad y la seguridad vial de los enlaces y su entorno.**

1.8. Descripción de la actuación.

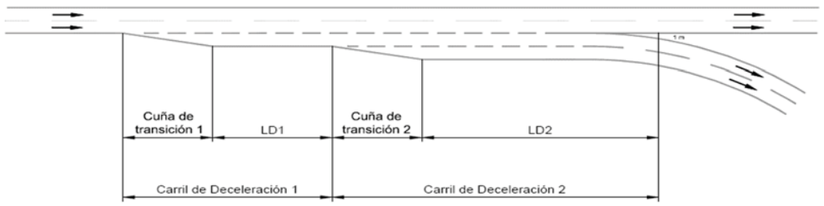
<u>1.8.1 Trazado geométrico</u>

Las obras consisten básicamente en una actuación de ampliación de carril del ramal 191 de la A-30, en dirección al polígono industrial Cabezo Beaza.

Aumentar el número de carriles del ramal obliga a realizar un carril de cambio de velocidad adecuado para que los dos carriles se separen del tronco, así como adecuar la entrada para dos carriles en la rotonda del polígono industrial Cabeza Beaza.

Por lo tanto, se proyecta una cuña con su posterior carril de deceleración para el acceso al enlace del polígono. Este carril cumple con la norma de trazado 3.1 IC con las longitudes indicadas siguientes:

CARRIL DE DECELERACIÓN EN LA SALIDA 191 DE LA A-30 HACIA EL POLÍGONO INDUSTRIAL CABEZO BEAZA.



Parte B por alcance en tronco

No es necesario que se defina una longitud de cuña de transición 1 ni LD1, puesto que en nuestro caso disponemos de un carril de trenzado. Por lo tanto lo único que tenemos que proyectar es la cuña de transición 2 que tiene 125m de longitud para una velocidad de 100km/h y una longitud de deceleración de acuerdo a la Norma 3.1 IC que tiene 130m de longitud para reducir la velocidad de 100km/h a 60km/h. Por lo tanto al final tendremos un carril de acceso a la rotonda de 255m (125+130m) entre la cuña de transición 2 y la longitud de desaceleración (LD2) y de 410 m en total hasta llegar a la rotonda.

Elemento	Longitud
Cuña de transición 2	125 m
LD2	130 m
Carril de deceleración 2	255 m
Longitud total	410 m

1.8.2 Obras a realizar:

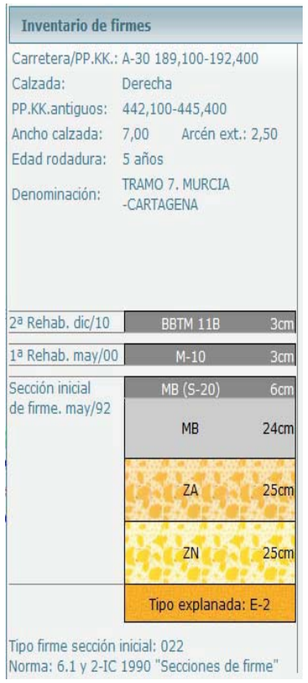
Para ejecutar la mejora del trazado es necesario:

- Modificar el ramal de salida de la A-30 hacia la rotonda del polígono Cabezo Beaza, ampliando un carril y quedando configurado el ramal de salida con dos carriles de salida desde el p.k. 191+350 hasta la entrada a la rotonda.
- Ensanchar la plataforma de la A-30 para añadir una cuña y carril adicional.
- Ampliación de estructuras en A-30. Paso inferior de ff.cc. y paso inferior rambla.
- Borrado y repintado de las marcas viales, y colocación de la nueva señalización vertical.
- Reposición de los servicios afectados.

1.8.3 Firmes

Aplicando la Instrucción de Carreteras 6.3 IC sobre rehabilitación de firmes, debemos respetar la tipología de firme existente al ensanchar la plataforma actual, es decir los nuevos firmes serán de zahorra. En el apartado 12 de la citada instrucción se describe cómo al ensanchar un firme debe extenderse sobre el firme existente una capa intermedia y una de rodadura. En nuestro caso debido al gran paquete de firme existente sólo se ha previsto la capa de rodadura en todo el firme existente.

Las capas de firme presentes en la carretera son las que se muestran a continuación.



Detalle del firme actual

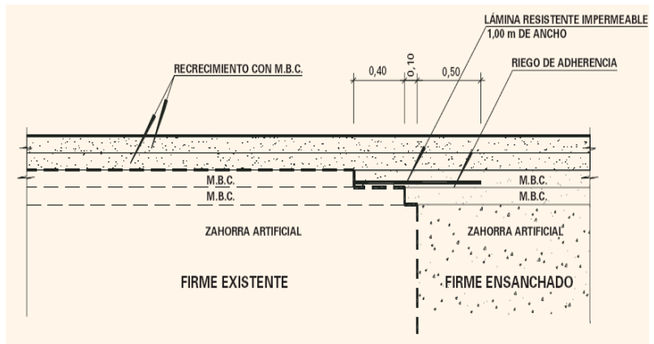


FIGURA 1. ESQUEMA DE SECCIÓN TIPO DE ENSANCHE DE FIRME

Detalle del ensanche de un firme en la instrucción 6.3 IC

Dimensionamiento del nuevo firme

En el tramo estudiado tenemos una de IMD 41.705 vehículos, para los dos sentidos de circulación. Como en la estación de aforos MU-324 la distribución de tráfico por calzada es de 50/50, deducimos que el número de vehículos en la calzada izquierda de la A-30 corresponde a 20.853, con un porcentaje de pesados del 2,0 %, siendo en este caso, la

IMDpesados de 418 vehículos por día. De los datos de IMD se deduce una categoría de tráfico pesado T2, según la tabla 1.A de la Norma "6.1 IC – Secciones de Firme".

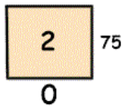
TABLA 1.A. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

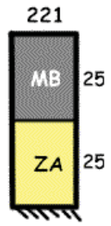
TABLA 1.B. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Por lo tanto para una categoría de tráfico T2. Por otro lado la explanada original es del tipo E-2, y tenemos que respetarla para la ampliación del carril. Con estas premisas ya podemos definir nuestro paquete de firmes.



Explanada: E-2 conformada con 75 cm de suelo seleccionado, apoyado sobre suelo tolerable.



Firme:

Tronco: Sección 221 conformada con 25 cm de MB sobre 25 cm de zahorra.

En refuerzo 3 cm de MB (3 cm en capa de rodadura).

A su vez los 25 cm de mezcla bituminosa estarán formados por las siguientes capas:

- 3 cm de capa de rodadura BBTM-11B con betún bm-3c
- 7 cm de capa intermedia AC-22 bin S con betún B 35-50.
- 15cm de capa de base AC-32 Base G con betún B 35-50.

DEMARCACION DE CARRETERAS
DE MURCIA

1.8.4 Servicios Afectados:

Los principales servicios afectados son los que aparecen reflejados en los planos. En todo el tramo de actuación se afecta al alumbrado existente, puesto que para llevar a cabo la ampliación de carril es necesario retirar todo el alumbrado.

Además del alumbrado existente también se ve afectado por la actuación un canal para drenaje que se debe reconstruir tras la actuación y la reposición de caminos que se representa tanto en los planos como en el presupuesto.

Además es previsible la aparición de otros servicios por la cercanía con la zona urbana.

1.9. Expropiaciones

Cómo se puede apreciar en el plano de expropiaciones la actuaciones llevadas a cabo tienen afección a una área de unos 3500 m2 que se deben expropiar. Se ha considerado este área como suelo rústico, y se ha valorado su coste de expropiación en 104.000,00€.

2- PRESUPUESTO DEL ENLACE SITUADO EN EL P.K. 191+000, CALZADA IZQUIERDA (ENLACE CON EL POLÍGONO INDUSTRIAL CABEZO BEAZA)

AMPLIACIÓN CARRIL ROTONDA CABEZO BEAZA

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio MFom (€)	Importe (€)
1	**Capítulo**		**DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**			**30.724,38**
1,001	Partida	m2	**Demolicion de firme**	397,83	3,85	1.531,65
			Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor il bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			Dem. Firme 1 795,66 0,5 397,83			
			Subtotal 397,83			
1,002	Partida	m	**Corte de pavimento**	1.591,32	2,15	3.421,34
			Corte de pavimento o solera de hormigón en masa o aglomerado asfáltico, con cortadora de disco de diamante, en suelo de calles, aceras o calzadas, hasta la profundidad necesaria para una posterior demolición adecuada del pavimento, ilreplanteo y medios auxiliares			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			1 1591,32 1.591,32			
			Subtotal 1.591,32			
1,003	Partida	m	**Demolición bordillo**	635,00	11,00	6.985,00
			Corte de pavimento o solera de hormigón en masa o aglomerado asfáltico, con cortadora de disco de diamante, en suelo de calles, aceras o calzadas, hasta la profundidad necesaria para una posterior			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			1 635 635,00			
			Subtotal 635,00			
1,004	Partida	m3	**Demolición hormigón en masa**	345,12	29,63	10.225,91
			Demolición de fábrica hormigón en masa il desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.			
			Uds. Largo Perimetro Espesor Parcial			
			Canal 1 300 5,5 0,2 330,00			
			Bajantes 9 14 0,6 0,2 15,12			
			Subtotal 345,12			
1,005	Partida	m	**Desmontaje de barrera metálica bionda**	795,66	5,00	3.978,30
			Levantamiento de barrera metalica bionda il desmontaje, arranque de postes, demolicion, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			1 795,66 795,66			
			Subtotal 795,66			
1,006	Partida	m	**Desmontaje de valla de cerramiento**	620,00	3,66	2.269,20
			Levantamiento de vallas metálicas il desmontaje, demolición, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			1 620,00 620,00			
			Subtotal 620,00			
1,007	Partida	m2cm	**Fresado de firme**	4.535,26	0,51	2.312,98
			Fresado por cm. del firme existente en saneo de zonas deterioradas, incluso barrido, globos de iluminación, y desvíos provisionales, ejecutado en periodo nocturno.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			1 795,66 0,5 10 3.978,30			
			1 795,66 0,1 7 556,96			
			Subtotal 4.535,26			
Código	**Tipo**	**Ud**	**Resumen**	**Cantidad**	**Precio (€)**	**Importe (€)**
2	**Capítulo**		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			**123.540,53**
2,001	Partida	m2	**Despeje y desbroce del terreno**	5.640,00	0,58	3.271,20
			Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos il destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			Terraplen 1 470 12 5.640,00			
			Subtotal 5.640,00			
	Partida	m3	**Excavación en desmonte**	2.820,00	2,18	6.147,60
			Excavación en tierra para formación de escalonado en cimientos, en vaciado o saneo con unas dimensiones en planta superiores a 3 m o por debajo de la cota de fondo de excavación de desmonte o apoyo de terraplenes hasta una profundidad definida en proyecto il carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			Saneo 1 470 12 0,5 2.820,00			
			Subtotal 2.820,00			

2,002	Partida	m3	**Terraplen o relleno todo-uno**	22.560,00	4,00	90.240,00
			Terraplén o relleno todo-uno con materiales de préstamo o cantera, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y relleno de taludes.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			Nuevo.Terraplen 1 470 12 4 22.560,00			
			0,00			
			Subtotal 22.560,00			
2,003	Partida	m3	**Suelo seleccionado procedente de préstamo**	3.580,47	6,67	23.881,73
			Suelo seleccionado procedente de préstamo, yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte il canon de cantera, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de la superficie.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			1 795,66 6 0,75 3.580,47			
			Subtotal 3.580,47			
Código	**Tipo**	**Ud**	**Resumen**	**Cantidad**	**Precio (€)**	**Importe (€)**
3	**Capítulo**		**FIRMES Y PAVIMENTOS**			**180.080,33**
3,001	Partida	m3	**Zahorra artificial**	1.094,04	18,19	19.900,59
			Zahorra artificial il transporte, extensión y compactación, medido sobre perfil teórico, ejecutada en periodo nocturno			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			Paquete de firm 1 795,66 5 0,25 994,58			
			ZA 25 en bermas 1 795,66 0,5 0,25 99,46			
			Subtotal 1.094,04			
3,002	Partida	m2	**Emulsión asfáltica Riego de imprimación ECI (C50BF5 IMP)**	3.978,30	0,40	1.591,32
			Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado, ejecutada en periodo nocturno			
			Uds. Largo Ancho Dosificación Parcial			
			1 795,66 5 3.978,30			
			Subtotal 3.978,30			
3,003	Partida	t	**MBC tipo AC 32 base G (caliza)**	1.402,35	26,47	37.120,22
			Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G (G-25), incluso fabricación, extendido, compactación y cemento como filler de aportación, ejecutado en periodo nocturno, globos de iluminación y desvíos provisionales, excepto betún.			
			Largo Ancho Alto Densidad Parcial			
			795,66 5 0,15 2,35 1.402,35			
			Subtotal 1.402,35			
3,004	Partida	m2	**Riego de adherencia C60B4TER**	7.956,60	0,18	1.432,19
			Riego de adherencia con emulsión termoadherente, tipo C60B4TER, incluso barrido, preparación de superficie y extensión, globos de iluminación y desvíos provisionales, ejecutada en periodo nocturno			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			1 795,66 5 3.978,30			
			1 795,66 5 3.978,30			
			Subtotal 7.956,60			
3,005	Partida	t	**MBC tipo AC 22 bin S (caliza)**	673,92	26,44	17.818,55
			Mezcla bituminosa en caliente AC22 bin S, incluso fabricacion, extendido, compactacion y cemento como filler de aportación, ejecutado en periodo nocturno, globos de iluminación y desvíos provisionales, excepto betún			
			Largo Ancho Alto Densidad Parcial			
			795,66 5 0,07 2,42 673,92			
			Subtotal 673,92			
3,006	Partida	m2	**Riego de adherencia C60BP4TER**	9.606,46	0,25	2.401,62
			Emulsión bituminosa modificada tipo C60BP4TER empleada en el riego de adherencia con mezclas bituminosas discontínuas, incluso barrido y globos de iluminación y desvíos provisionales, ejecutada en periodo nocturno			
			Uds. Largo Ancho Area Parcial			
			1 9606,46 9.606,46			
			Subtotal 9.606,46			
3,007	Partida	t	**MBC tipo BBTM 11B (M-10)**	697,43	33,09	23.077,93
			Mezcla bituminosa discontínua del tipo BBTM 11B en caliente, en capa delgada de 3 cm de espesor en rodadura, con árido grueso y fino porfídico, incluso fabricación, extendido, compactación, fresado de entronques y cemento como filler de aportación, globos de iluminación y desvíos provisionales, ejecutada en periodo nocturno,excepto betún.			
			Uds Area Alto Densidad Parcial			
			1 9606,46 0,03 2,42 697,43			
			Subtotal 697,43			

3,008	Partida	t	**Betún PMB 45/80-65 con activante de adhesividad**					34,87	540,00	18.830,58
			Betún asfáltico modificado, fabricado en central, tipo PMB 45/80-65, con activante de adhesividad, empleado en mezclas bituminosas discontínuas.							
				Uds.	Toneladas	Dosificación		Parcial		
				1	697,43	0,05		34,87		
							Subtotal	34,87		
3,009	Partida	t	**Betún BC 35/50**					103,81	440,00	45.678,04
			Betún asfáltico modificado, fabricado en central, tipo BC 35/50, empleado en mezclas bituminosas en caliente.							
				Uds.	Toneladas	Dosificacion	Alto	Parcial		
			MBC tipo AC 32 base G (caliza)	1	1.402,35	0,05		70,12		
			MBC tipo AC 22 bin S (caliza)	1	673,92	0,05		33,70		
							Subtotal	103,81		
3,01	Partida	m2	**Lámina impermeable**					795,66	15,37	12.229,29
			Suministro y colocación de compuesto de geomalla de poliester recubierta con material bituminoso y una capa de geotextil no tejido, tambien impregnada en material bituminoso, incluso solapes, totalmente colocada.							
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
				1	795,66	1		795,66		
							Subtotal	795,66		

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
4	**Capítulo**		**DRENAJE**			**131.275,17**
4.1			**DRENAJE TRANSVERSAL**			**72.623,82**
4,101	Partida	m	**Bajante prefabricada de hormigón de 0,30 m.**	126,00	22,41	2.823,66
			Bajante prefabricada de hormigón de ancho interior, incluso suministro, transporte, excavación y preparación de la superficie de asiento, rejuntado con hormigón o mortero y p.p. de embocaduras y remates.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			9 14 126,00			
			Subtotal 126,00			
4,102	Partida	m	**Tubo de hormigón armado diametro 1000mm**	56,00	159,90	8.954,40
			Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 1000 mm clase 180 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma ifsuministro, transporte a obra y colocación.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			Tubo 1 1 33 33,00			
			Tubo 2 1 23 23,00			
			Subtotal 56,00			
4,103	Partida	m	**Tubo de hormigón armado diametro 600mm**	36,00	80,16	2.885,76
			Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 600 mm clase 180 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma ifsuministro, transporte a obra y colocación.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			1 36 36,00			
			Subtotal 36,00			
4,104	Partida	m	**Ampliación marco existente de hormigón armado.**	8,00	2.870,00	22.960,00
			Ampliación de marco existente de hormigón armado de medidas interiores H:2,00 x V:2,00 m según planos if suministro, h.tierras sobre clave < 8 m, montaje, solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor, arena de nivelación de 10 cm de espesor e incluyendo junta y aletas, totalmente instalado.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			1 8 8,00			
			Subtotal 8,00			
4,105	Partida	PA	**Partida alzada para adecuación de drenaje existente.**	1,00	35.000,00	35.000,00

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
4.2			**DRENAJE LONGITUDINAL**			**58.651,35**
4,201	Partida	m	**Bordillo prefabricado borde de calzada**	480,00	17,57	8.433,60
			Bordillo prefabricado en borde de calzada, totalmente colocado			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			1 480 480,00			
			Subtotal 480,00			
4,202	Partida	m3	**Hormigon armado para formación de Canal**	495,00	101,45	50.217,75
			Hormigón armado HA-25 vertido, vibrado y totalmente colocado, en formación de cunetas ifencofrado, fratasado, acabado y juntas.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			Canal 1 300 5,5 0,3 495,00			
			Subtotal 495,00			

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
5	**Capítulo**		**SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**			**98.186,73**
5.1			**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**			**69.668,09**
5,101	Partida	Ud	**Desmontaje de señales existentes**	28,00	9,53	266,84
			Desmontaje de señales o carteles existentes, incluso carga, excepto transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			TOTAL 19 19,00			
			Subtotal 19,00			
5,102	Partida	Ud	**Desmontaje de cartel en banderola existente.**	6,00	110,25	661,50
			UD. Desmontaje de cartel en pórtico existente, incluso carga y transporte de material a almacén. No se incluye el desmontaje de estructura ni la demolición de cimientos.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			TOTAL 6 6,00			
			Subtotal 6,00			
5,103	Partida	Ud	**Desmontaje de estructuras para señalización**	4,00	350,25	1.401,00
			Desmontaje de estructuras para señalización/indicación existentes, incluso carga y transporte a vertedero o nueva ubicación.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			TOTAL 4 4,00			
			Subtotal 4,00			
5,104	Partida	Ud	**Desmontaje y retirada de elementos de balizamiento,**	185,00	9,50	1.757,50
			Desmontaje y retirada de elementos de balizamiento, incluso carga y transporte al lugar de empleo o acopio.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			TOTAL 185 185,00			
			Subtotal 185,00			
5,105	Partida	Ud	**Montaje de pórtico de hasta 24m**	1,00	44.567,17	44.567,17
			PÓRTICO DE ACERO GALVANIZADO DE HASTA 24,00 m DE LUZ Y HASTA 60 m² DE CARTEL if EXCAVACIÓN, RELLENO, CIMENTACIÓN MEDIANTE HORMIGÓN ARMADO Y ANCLAJES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, COMPLETAMENTE COLOCADO (SIN INCLUIR CARTEL).			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			TOTAL 1 1,00			
			Subtotal 1,00			
5,106	Partida	Ud	**Señal circular de 120 cm de diametro**	17,00	291,22	4.950,74
			Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado if tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			TOTAL 11 11,00			
			Subtotal 11,00			
5,107	Partida	Ud	**Señal triangular de 135 cm de lado**	8,00	208,12	1.664,96
			Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado if tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			TOTAL 8 8,00			
			Subtotal 8,00			
5,108	Partida	Ud	**Panel direccional de 160x40 cm**	4,00	341,90	1.367,60
			Panel direccional triple de 160 x 40 cm y retrorreflectancia nivel 2, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.			
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial			
			TOTAL 4 4,00			
			Subtotal 4,00			
5,109	Partida	Ud	**Panel lamas de acero galvanizado**	46,00	218,21	10.037,66
			Panel en lamas de acero galvanizado nivel 3, incluso parte proporcional de postes, incluido excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado, incluso transporte a lugar de empleo.			
			Uds. Area Parcial			
			TOTAL 1 46 46,00			
			Subtotal 46,00			

5,110	Partida	m2	**Cartel tipo flecha en chapa de acero.** Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, de retrorreflectancia nivel 3, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.						13,00	230,24	2.993,12
					Uds.			Area	Parcial		
				TOTAL	13			0	13,00		
								Subtotal	13,00		

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
5.2			**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**			**2.501,60**
5,201	Partida	m	**Marca vial acrílica 15 cm** Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica, de 15 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	1.200,00	0,42	504,00
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial TOTAL 1 1200 1.200,00 Subtotal 1.200,00			
5,202	Partida	m	**Marca vial acrílica 20 cm** Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica, de 20 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	2.200,00	0,50	1.100,00
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 1 2200 2.200,00 Subtotal 2.200,00			
5,203	Partida	m	**Marca vial acrílica 40 cm** Marca vial tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica, de 40 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada)	450,00	1,40	630,00
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 1 450 450,00 Subtotal 450,00			
5,204	Partida	m2	**Marca vial acrílica en símbolos y cebreados** Pintura reflexiva con pintura acrílica y disolvente orgánico, en señalización horizontal, en flechas, palabras, cebreados, pintado con medios manuales, incluso premarcaje	120,00	2,23	267,60
			Uds. Area Ancho Alto Parcial 1 120 120,00 Subtotal 120,00			

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
5.3			**BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**			**26.017,04**
5,301	Partida	m	**Barrera de seguridad simple N2, W4, D=1,1 e Indice A** Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W4 o inferior, deflexión dinámica 1,10 m o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.	795,66	28,22	22.453,53
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 1 795,66 795,66 Subtotal 795,66			
5,302	Partida	Ud	**Hito de arista (de 155 cm) Tipo II** Hito de arista (de 155 cm) Tipo II (para autopista o autovía), de retroreflectancia nivel 3, totalmente colocado.	70,00	11,89	832,30
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 70 70,00 Subtotal 70,00			
5,303	Partida	Ud	**Hito de vertice N-180** HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA3, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.	1,00	586,81	586,81
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 1 1,00 Subtotal 1,00			
5,304	Partida	Ud	**Baliza cilindrica CH-75** BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.	20,00	42,72	854,40
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 13 13,00 Subtotal 13,00			
5,305	Partida	Ud	**Captafaros horizontal "ojo de gato"** Captafaros horizontal "ojo de gato" con reflelancia a una cara	250,00	5,16	1.290,00
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 250 250,00 Subtotal 250,00			

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
6	**Capítulo**		**REPOSICIÓN DE SERVICIOS**			**185.942,76**
6,001	Partida	ud	**RETIRADA DE LUMINARIA CON BACULO DE 8 METROS DE ALTURA.**	21,00	370,00	7.770,00
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 21 21,00 Subtotal 21,00			
6,002	Partida	ud	**BÁCULO TRONCOCÓNICO DE 12 M DE ALTURA.** BÁCULO TRONCOCÓNICO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 12 m DE ALTURA PARA SOPORTE DE UNA LUMINARIA i/ COLOCACIÓN, SUMINISTRO, PLACA BASE,TUBO DE PVC CORRUGADO HASTA ARQUETA, ARQUETA DE BASE, CABLEADO INTERIOR A CADA LUMINARIA EN CABLE DE COBRE DESDE LA CAJA DE DERIVACIÓN INTERIOR, Y CAJA DE DERIVACIÓN EN PVC CON PLACA, FUSIBLES, PORTAFUSIBLES, BORNAS DE CONEXIÓN, PINTADO Y PICA DE TOMA DE TIERRA.	21,00	674,64	14.167,44
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 21 21,00 Subtotal 21,00			
6,003	Partida	ud	**BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS** BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN (10<H<12 m) i/ EXCAVACIÓN, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HORMIGÓN PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN, ARMADURAS EN CASO NECESARIO, ENCOFRADOS, IMPERMEABILIZACIÓN CON BREA, RELLENO LOCALIZADO, PERNOS DE ANCLAJE Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	21,00	196,48	4.126,08
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 21 21,00 Subtotal 21,00			
6,004	Partida	ud	**LUMINARIA CERRADA CON CARCASA DE FUNDICIÓN DE ALUMINIO** LUMINARIA CERRADA CON CARCASA DE FUNDICION INYECTADA DE ALUMINIO, REFLECTOR DE ALUMINIO FACETADO, CONJUNTO ÓPTICO CON SELLADO ENTRE REFLECTOR Y CIERRE DE VIDRIO CURVO TEMPLADO TRANSPARENTE, APERTURA SUPERIOR PARA ACCESOS A EQUIPO ELÉCTRICO Y LÁMPARA, SIN HERRAMIENTAS, UNIDAD ELÉCTRICA MONTADA EN CARCASA INFERIOR, CONJUNTO ÓPTICO IP66 Y CONJUNTO EQUIPO IP44, Y EQUIPADA CON LÁMPARA SAP DE 250 W CON REDUCTOR DE CONSUMO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.	21,00	470,44	9.879,24
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 21 21,00 Subtotal 21,00			
6,005	Partida	P.A.	**P.A. Reposición de servicios y caminos afectados por obras**	1,00	150.000,00	150.000,00

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
7	**Capítulo**		**OBRAS COMPLEMENTARIAS**			**104.768,36**
7.001	Partida	P.A.	**P.A. Limpieza y terminación de la obra ejecutada.**	1,00	18.000,00	18.000,00
7.002	Partida	m	**Cerramiento compuesto por postes metálicos y malla de acero galvanizada** Cerramiento de 1,5 m de altura compuesto por postes metálicos cada 3 m, arriostramiento cada 30 m y malla de acero galvanizado simple torsión i/ parte proporcional de cimientos, totalmente colocado. excepto puertas.	620,00	17,44	10.812,80
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 1 620 620,00 Subtotal 620,00			
7.003	Partida	Ud	**Puerta para cerramiento de una hoja, totalmente colocada.**	4,00	238,89	955,56
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 4 4,00 Subtotal 4,00			
7.004	Partida	P.A.	**P.A. de Aforadores y otros elementos de control del tráfico**	1,00	75.000,00	75.000,00
8	**Capítulo**		**RESTAURACIÓN AMBIENTAL**			**17.500,92**
8,001	Partida	m3	**EXTENDIDO TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO** TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO i/ CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, FORMACIÓN DE ACOPIOS, ESCARIFICADO DE TALUDES, EXTENDIDO SOBRE TALUDES Y ZONAS A REVEGETAR Y PERFILADO.	1.692,00	6,71	11.353,32
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial 1 470 12 0,3 1.692,00 Subtotal 1.692,00			

8,002	Partida	m2	**HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS**							5.640,00	1,09	6.147,60
			HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO									
					Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
					1	470	12		5.640,00			
								Subtotal	5.640,00			
9	**Capítulo**		**SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS**									**135.000,00**
9,001	Partida alzada	ud	**Soluciones al tráfico durante las obras**							1,00	135.000,00	135.000,00
					Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
					1	0	0	0	1,00			
								Subtotal	1,00			
10	**Capítulo**		**Gestión de Residuos**									**42.000,00**
10,001	Partida alzada	m3	**Gestión de residuos**							1,00	42.000,00	42.000,00
			Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.									
					Uds.	m3			Parcial			
					1				1,00			
								Subtotal	1,00			
11	**Capítulo**		**Seguridad y Salud**									**32.000,00**
11,001	Partida alzada	ud	**Seguridad y Salud.**							1,00	32.000,00	32.000,00
					Uds.				Parcial			
					1				1,00			
								Subtotal	1,00			
	PEM TOTAL (EUROS)											**1.081.019,18**

RESUMEN POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1: DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	**30.724,38 €**
CAPÍTULO 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS	**123.540,53 €**
CAPÍTULO 3: FIRMES Y PAVIMENTOS	**180.080,33 €**
CAPÍTULO 4: DRENAJE	**131.275,17 €**
CAPÍTULO 5: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	**98.186,73 €**
CAPÍTULO 6: REPOSICIÓN DE SERVICIOS	**185.942,76 €**
CAPÍTULO 7: OBRAS COMPLEMENTARIAS	**104.768,36 €**
CAPÍTULO 8: RESTAURACIÓN AMBIENTAL	**17.500,92 €**
CAPÍTULO 9: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS	**135.000,00 €**
CAPÍTULO 10: GESTIÓN DE RESIDUOS	**42.000,00 €**
CAPÍTULO 12: SEGURIDAD Y SALUD	**32.000,00 €**

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**1.081.019,18 €**
13 % G.G.	**140.532,49 €**
6 % B.I.	**64.861,15 €**
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**1.286.412,82 €**
21 % I.V.A.	**270.146,69 €**
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA	***1.556.559,51 €***
EXPROPIACIONES	**104.000,00 €**
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	***1.660.559,51 €***

3.- VALORACIÓN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS:

Actuación	Presupuesto de las Obras IVA incluido	Expropiaciones	Presupuesto para Conocimiento de la Administración
Mejora de la Seguridad Vial y capacidad en el ramal de salida 191 y la rotonda del polígono industrial Cabezo Beaza.	**1.556.559,51 €**	**104.000,00 €**	**1.660.559,51 €**

4.- PLANOS.

Se adjuntan los planos en el anexo a este documento.

5.- PROPUESTA DE ORDEN DE ESTUDIO.

5.1.- Tipo de estudio: Proyecto de Construcción. ***Solicitud de Orden de Estudio para el proyecto:***

"Mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 margen izquierda de la A-30 en Cartagena (Murcia)"

5.2.- Situación: Término municipal de Cartagena.

5.3.- Clase de Obra: Seguridad Vial y mejora de la capacidad.

5.4.- Título Complementario:

"Mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 margen izquierda de la A-30 en Cartagena (Murcia)"

5.5.- Obras a proyectar: Demolición de pavimento existente, movimiento de tierras y desmontajes previos, extensión y compactación de zahorra artificial, extensión de mezcla asfáltica bituminosa, adecuación drenajes, colocación de señalización vertical, pintado de marcas viales y reposición de servicios.

5.6.- Presupuesto estimado de las obras: 1.556.559,51 € *(I.V.A. incluido*)

5.7.- Presupuesto estimado para el conocimiento de la administración: 1.660.559,51 €

5.8.- Programación del Estudio: 4 meses

EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN DE
CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

Fdo.: Ángel García Garay

DEMARCACION DE CARRETERAS
DE MURCIA

PLANOS

SITUACIÓN A NIVEL MUNICIPAL

ACTUACIONES

SITUACIÓN

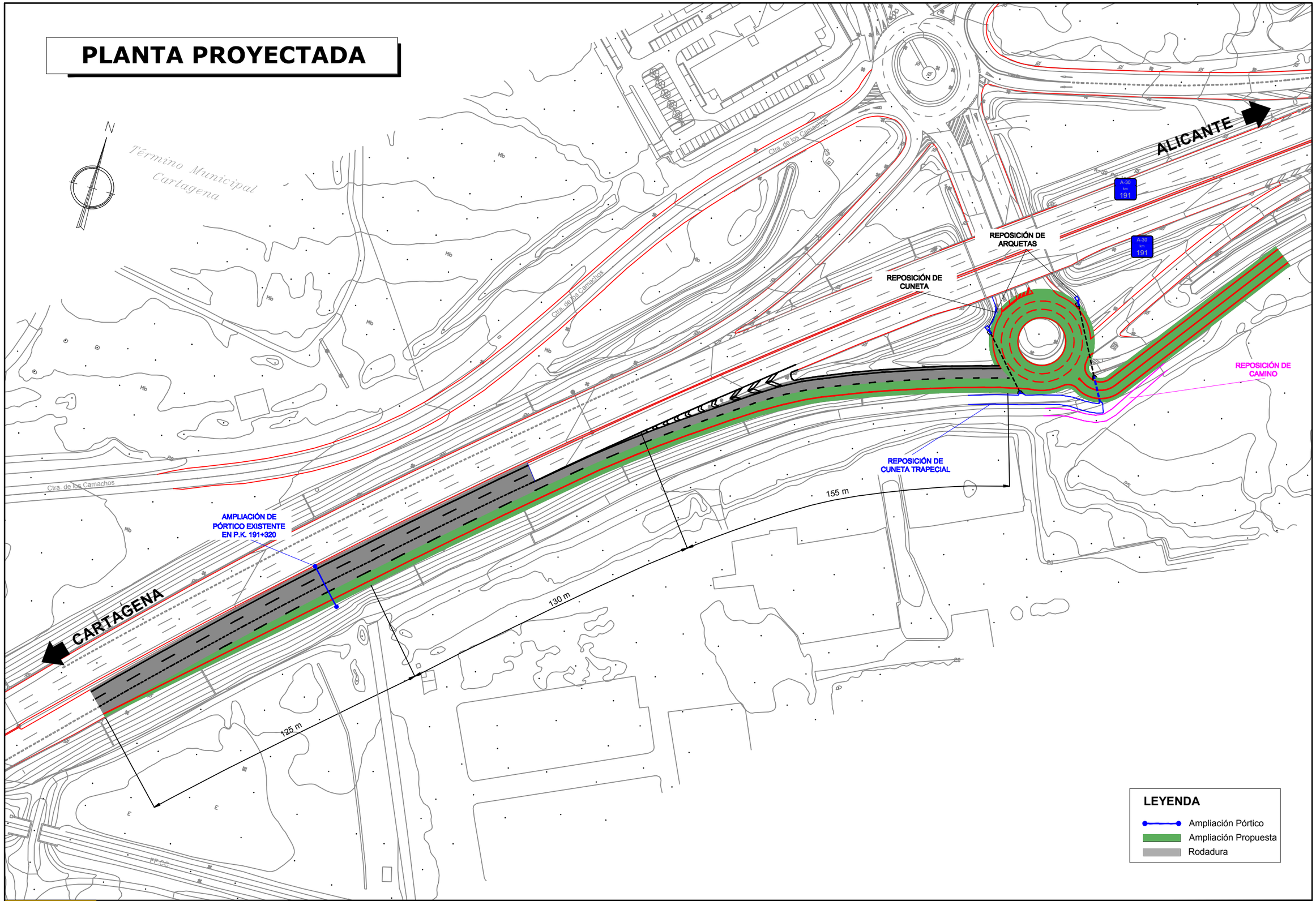
SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL

LEYENDA

- A-30 Autovía
- AP-7 Autopista libre
- AP-7 Autopista peaje
- N-301a Carretera Convencional
- RM-3 Autovía autonómica

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA	CARRETERAS: A-30 P.K.: 191-192	ESCALA: S / E ORIGINAL UNE A3	TITULO: SOLICITUD DE ORDEN DE ESTUDIO	Nº PLANO : 1	DESIGNACION : PLANO DE SITUACIÓN	FECHA: JUNIO 2016 Nº HOJA: 1 DE 1

PLANTA PROYECTADA



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA	CARRETERAS: A-30 P.K.: 191+000 - 191+500	ESCALA: 1 / 1.500 0 5 15 30 ORIGINAL UNE A3	TITULO: SOLICITUD DE ORDEN DE ESTUDIO	Nº PLANO : A.2	DESIGNACION : PLANO PLANTA PROYECTADA FECHA: JUNIO 2016 Nº HOJA: 2 DE 2

REPOSICIÓN LÍNEAS DE TELEFÓNICA

GASODUCTO. RED DE ACERO 6". 16 bar

REPOSICIÓN SERVICIOS MCT

TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

ESTRUCTURAS AFECTADAS

ESTRUCTURAS AFECTADAS

REPOSICIÓN LÍNEAS DE ALUMBRADO

LÍNEA DE ALUMBRADO AFECTADA

N

Término Municipal Cartagena

Ctra. de los Camachos

ALICANTE

A-30 km 191

A-30 km 191

REPOSICIÓN DE ARQUETAS

REPOSICIÓN DE CUNETA

REPOSICIÓN DE CAMINO

GASODUCTO. RED DE ACERO 6". 16 bar

ODT EXISTENTE

AMPLIACIÓN DE PÓRTICO EXISTENTE EN P.K. 191+320

REPOSICIÓN DE CUNETA TRAPECIAL

CARTAGENA

COLECTOR 0.60 m



COLECTOR 1 m





CUNETA TRAPECIAL REVESTIDA



TABLERO CAJÓN HORMIGÓN ARMADO

TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL 600 mm

FF.CC.

LEYENDA

- Ampliación Pórtico
- Ampliación Propuesta
- Rodadura

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

CARRETERAS: A-30

P.K.: 191+000 - 191+500

ESCALA: 1 / 1.500

0 5 15 30

ORIGINAL UNE A3

TITULO: SOLICITUD DE ORDEN DE ESTUDIO

Nº PLANO : 3.A

DESIGNACION : SERVICIOS AFECTADOS

FECHA: JUNIO 2016

Nº HOJA: 1 DE 1



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA	CARRETERAS: A-30 P.K.: 191+000 - 191+500	ESCALA: 1 / 1.500 0 7,5 15 30 ORIGINAL UNE A3	TITULO: SOLICITUD DE ORDEN DE ESTUDIO	Nº PLANO : 4.A	DESIGNACION : EXPROPIACIONES FECHA: JUNIO 2016 Nº HOJA: 1 DE 1

MINISTERIO
DE FOMENTO

Ministerio de Fomento
19 ABR. 2017
Dirección General de Carreteras
Subdirección General de Conservación
SALIDA 1113

2

SECRETARÍA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS,
TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL
DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL
DE CARRETERAS

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE
CONSERVACIÓN

O F I C I O

S/REF.

N/REF. **AJSV/clv.- Área de Conservación**

FECHA Madrid, 17 de abril de 2017

A la atención de D. ÁNGEL GARCÍA GARAY

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS
DEL ESTADO EN MURCIA
Avda. de Alfonso X El Sabio, nº 6
30071 - MURCIA

ASUNTO **Remisión de Resolución por la que se aprueba la Orden de Estudio del Proyecto de Construcción de clave 33-MU-6100: "Mejora de seguridad vial en el enlace del p.k. 191 margen izquierda de la A-30 en Cartagena".**
PROVINCIA DE MURCIA

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada Nº.
20170002210
24/04/2017 12:30:40

Para conocimiento y efectos oportunos, adjunto se remite copia de la Resolución de referencia en el Asunto

EL INGENIERO JEFE DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN,

Fdo.: Ángel J. Sánchez Vicente

R/a
- ☐ JEFATURA DEMARCACION
- ☐ SECRETARIA
- ☐ AREA PL. PR. y OBRAS
- ☒ AREA CONSERVACION
- ☐ SERVICIO ACT. ADVA.
- ☐ HABILITACION
- ☐ EXPROPIACIONES
- ☐ UNEO

Traslados:
Demarcación de Crtas.

PASEO DE LA CASTELLANA, 67
28071 MADRID

MINISTERIO
DE FOMENTO

33-MU-6100

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

Resolución de la Dirección General de Carreteras por la que se aprueba la orden de estudio del Proyecto de Construcción de clave 33-MU- : "Mejora de seguridad vial en el enlace del P.K. 191 margen izquierda de la A-30 en Cartagena (Murcia)"

Analizada la solicitud de orden de estudio de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia, esta Dirección General propone que sea redactado el siguiente estudio:

Provincia:	MURCIA.
Tipo:	Proyecto de construcción.
Situación:	Autovía A-30, enlace del P.K. 191. Provincia de Murcia.
Clase:	Seguridad Vial.
Título Complementario:	Mejora de seguridad vial en el enlace del P.K. 191 MI de la A-30 y carril de trenzado entre el ramal de entrada de la A-30 P.K. 191 MD y el P.K. 0 de la CT-33 MD en Cartagena (Murcia).
Obras a proyectar:	-Ensanche de plataforma de la A-30 para añadir cuña y carril adicional en salida de la A-30 margen izquierda. -Modificación de ramal de salida de la A-30 margen izquierda, mediante ampliación en un carril por ampliación de plataforma. -Modificación de glorieta en margen izquierda. -Reposición de servicios afectados. Debe cumplirse la normativa vigente, especialmente lo dispuesto en la Norma de Trazado (3.1-I.C.), en el R.D. 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en la Orden FOM 3317/2010, sobre eficiencia en obras públicas del Ministerio de Fomento.
Incidencia	El proyecto contempla expropiaciones.
Presupuesto aproximado:	Se estima como presupuesto de licitación sin IVA: 1.286.412,82 €. IVA (21%): 270.146,69 €. En cumplimiento de la orden FOM/3317/2010, si durante la redacción del proyecto se estima que el presupuesto inicialmente autorizado va a superarse, deberá solicitarse una modificación de la Orden de Estudio exponiendo las razones que justifican el aumento de cada partida de forma desglosada y estableciendo el nuevo presupuesto que se propone.
Programación del proyecto:	Cuatro (4) meses.

El Jefe de Servicio

Fdo.: Eduardo Santiago Recuerda

El Consejero Técnico

Fdo.: Álvaro Navareño Rojo

El Jefe del Área de Conservación

Fdo.: Ángel Sánchez Vicente

Conforme,
Madrid, 24 de marzo del 2017
La Subdirectora General de Conservación

Mª Carmen

Fdo.: Mª del Carmen Sánchez Sanz

Aprobada
Madrid, 24 de Marzo del 2017
EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

Fdo.: Jorge Urrecho Corrales

Paseo de la Castellana 67
28071 Madrid
Tel: 915 977 769
Fax: 915 978 540

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. METODOLOGÍA 3

3. MEDIOS EMPLEADOS 3

3.1. MEDICIÓN TOPOGRÁFICA..... 3

3.2. DESARROLLO Y CÁLCULOS TOPOGRÁFICOS 4

3.3. SISTEMA DE COORDENADAS..... 4

4. PUNTOS DE LEVANTAMIENTO CARTOGRAFÍA..... 4

1. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración de la cartografía se ha partido del vuelo fotogramétrico a escala 1:1.000, facilitado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia, el cual se ha complementado con un levantamiento topográfico realizado por este Equipo Redactor. En el presente anejo topográfico se desarrollan los trabajos topográficos realizados.

Los pasos en la elaboración de este trabajo han sido los siguientes:

- Toma de datos en campo del área de estudio.
- Cálculo de las observaciones realizadas.
- Análisis de los resultados obtenidos.
- Diseño de los planos necesarios.

Nuestra actuación consiste en:

- Situar las bases de replanteo a lo largo de todo el trazado actual.
- Comprobación de la cartografía aportada.

2. METODOLOGÍA

Para la realización del trabajo se ha empleado un sistema de coordenadas absolutas, el sistema ETRS89.

Una vez estudiado el área con respecto a la orografía, edificaciones y otras estructuras que pudieran dificultar el enlace con las señales de satélites, se enfocarán dos metodologías de trabajo.

Se utilizará el GPS de precisión 1200 de Leica, con su configuración RTK y/o con correcciones vía IP, y en los lugares donde se prevén sombras de las señales satélites, se ha determinado el uso del Estación Total Trimble 5500 DR.

Para la realización del levantamiento fue necesario realizar cortes puntuales de tráfico, con el objetivo de dimensionar de forma fiable los márgenes de la A-30 en la zona ámbito de estudio. Se llevaron a cabo en el carril lento en dos días contiguos, a fin de no obstaculizar en un mismo día ambos sentidos de circulación.

Los tramos singulares, tales como estructuras, obras de drenaje, intersecciones, así como la glorieta correspondiente al enlace PK 191 MI con la A-30, exigían un mayor grado de detalle, de manera que su levantamiento fue más minucioso.

3. MEDIOS EMPLEADOS

3.1. MEDICIÓN TOPOGRÁFICA

Los equipos utilizados son los llamados de alta gama:

a. Estación Total Trimble 5500 DR M3:

- Caracterizada por su precisión y calidad. Su sistema de medida electrónica de ángulos, elimina los errores del cálculo de ángulos que se producen normalmente en los teodolitos convencionales.
- Equipado con un compensador en los dos ejes, que produce la corrección automática de los ángulos horizontales y verticales de cualquier desviación de la vertical.
- Modo DR hasta 210m y MED de 3mm + 2ppm.
- La unidad de control Geodimeter CU hace que la estación 5500 pueda utilizarse conjuntamente con otros sistemas de campo de Trimble así como proporciona un flujo de datos imperceptible entre el campo y la oficina, y asegura la integridad de la información.

Concepto	Descripción
Telescopio	Aumento: 30x Apertura: 40 mm Distancia de mira mínima: 1.5 m
Medición de ángulos	Absoluta, continua
Desviación estándar	Hz.: 3'' V.: 3''
Sensibilidad del nivel:	Burbuja de nivel 8'/2 mm Nivel electrónico: 6''
Centrado	Plomada óptica, aumento: 2.4x
Medición de distancia	Prisma: ±2mm+ 2ppm. DR: ±3mm+ 2ppm
Alcance	Prisma: 1300 m. con un prisma DR: 30-70 m. dependiendo del nivel reflectante del material
Tiempo de medición	Aprox. 2''
Pantalla	Color, TFT iluminado, pantalla táctil de 100 mm visualización 320 x 240 píxeles
Teclado	36 teclas táctiles
Memoria	Memoria flash no volátil de 128 MB.

b. GPS con módulo RTK (Real Time Kinematic).

- Caracterizada por su capacidad de obtener resultados en tiempo real con conexión a la Red REGAM (Red Estaciones Geodésica Activa de Murcia). Ambos instrumentos son modelo de Leica GPS1200 cuyas características fundamentales son:
  - Bifrecuencia, con capacidad de medir L1 y L2, tanto en Código como en Fase.
  - Receptor GPS y GLONNAS.
  - Multicanal, con conexión simultánea a 9-12 satélites.
  - Posibilidad de acceder en pantalla a las efemérides de los satélites.
  - Capacidad de seleccionar automáticamente los satélites de baja DGOP (Geometric Dilution of Precision).
  - Posibilidad de elegir diversos datums (mínimo ED50 y WGS84), husos y sistemas de proyección (mínimo UTM y Lambert).
  - Dispone de antenas apantalladas, microcentradas, dotadas de amplificador.
  - Conveniente disponga de software que permita la representación inmediata en pantalla de los recorridos tomados, para detectar in situ anomalías.

3.2. DESARROLLO Y CÁLCULOS TOPOGRÁFICOS

El método de medición empleado con la estación total, ha sido una Radiación planimétrica y altimétrica.

Desde un polo de radiación y dos referencias, establecidos con GPS, se ha procedido a la orientación del aparato y las lecturas acimutales y cenitales de los puntos de interés. Tras lo cual, se ha realizado el cálculo de coordenadas y cota que se han añadido en el plano de cartografía creado.

El trabajo de gabinete se ha desarrollado con los programas siguientes:

- El volcado de datos y cálculo de los puntos medidos se ha realizado con el software de Geo Office.

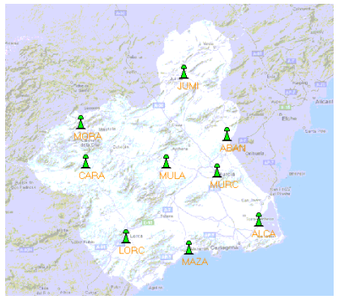
Software topográfico Civil 3D 2013 de Autodesk.

- El modelado del terreno y cálculo de perfiles se han realizado con este software.
- Los sistemas CAD que se han utilizado son AutoCAD 2013.

3.3. SISTEMA DE COORDENADAS.

Se materializan las bases del replanteo con el Gps1200 de Leica apoyado sobre la Red Virtual de Referencia (REGAM). La REGAM constituye una Red Geodésica Activa por recoger las correcciones diferenciales de sus siete estaciones, realiza un modelado preciso dentro del ámbito de la Región de Murcia y aplica correcciones a un punto ponderando su posición dentro del modelo.

REGAM utiliza conjuntamente satélites de la constelación americana NAVSTAR-GPS y rusa GLONASS, lo que supone alcanzar la cifra de 43 satélites orbitando, que garantizan la permanencia sobre el horizonte durante las 24 horas de 9 satélites observables.
Aplica correcciones diferenciales RTCM (correcciones estándar) mediante GPRS/UMTS e IP (internet) con objeto de alcanzar una gran precisión en el posicionamiento.



Distribución de las estaciones permanentes de la red REGAM.

Esta solución integra los datos de todas las estaciones de la REGAM (Murcia, Los Alcázares, Jumilla, Lorca, Moratalla, Mula, Mazarrón, Abanilla y Caravaca) y proporciona una corrección diferencial óptima perfectamente compensada, para el usuario de manera automática dentro de la zona de cobertura de la red. La solución de red se facilita en formatos estándar iMAX (individual Master Auxiliary Concept) y RTCM, (Radio Technical Comision for Maritime Service), versiones 3.0.

4. PUNTOS DE LEVANTAMIENTO CARTOGRAFÍA

✓ ***GPS con Módulo RTK***

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
662	680629.9060m	4165233.5450m	23.208m	Arcén
663	680624.6910m	4165229.6710m	22.943m	Arcén
664	680620.0290m	4165226.7350m	22.844m	Arcén
665	680614.7730m	4165223.8290m	22.760m	Arcén
666	680609.3840m	4165221.0100m	22.677m	Arcén
667	680605.1180m	4165219.0260m	22.614m	Arcén
668	680602.2160m	4165217.7790m	22.621m	Arcén
669	680599.0470m	4165216.5900m	22.615m	Arcén
670	680596.0350m	4165215.6970m	22.623m	Arcén
671	680591.9590m	4165214.7450m	22.629m	Arcén
672	680586.4810m	4165213.1770m	22.680m	Arcén
673	680582.6440m	4165211.9400m	22.736m	Arcén
674	680574.2870m	4165213.4840m	22.926m	Arcén
675	680578.4080m	4165214.8930m	22.835m	Arcén
676	680582.9950m	4165216.4700m	22.731m	Arcén
677	680585.7400m	4165217.3610m	22.694m	Arcén
678	680587.0800m	4165222.1950m	22.634m	Arcén
679	680589.8850m	4165220.5520m	22.637m	Arcén
680	680584.0840m	4165224.8220m	22.572m	Arcén
681	680580.6640m	4165230.2180m	22.562m	Arcén
682	680579.4210m	4165235.1680m	22.597m	Arcén
683	680578.8500m	4165241.1830m	22.591m	Arcén
684	680578.2490m	4165243.1560m	22.622m	Arcén
685	680577.3240m	4165241.4400m	22.567m	asfalto
686	680577.6640m	4165237.4570m	22.566m	asfalto
687	680577.6840m	4165233.3400m	22.561m	asfalto
688	680579.5850m	4165228.7820m	22.511m	asfalto
689	680582.5920m	4165224.5950m	22.542m	asfalto
690	680585.5660m	4165221.0090m	22.612m	asfalto
691	680586.3480m	4165219.6080m	22.634m	asfalto
692	680585.6740m	4165218.5180m	22.683m	asfalto
693	680583.1670m	4165217.6450m	22.721m	asfalto
694	680581.8040m	4165223.0350m	22.265m	cuneta
695	680582.7100m	4165223.7520m	22.340m	cuneta
696	680582.1230m	4165223.3920m	22.107m	cuneta
697	680580.6920m	4165223.9080m	22.379m	cuneta
698	680581.6640m	4165224.9420m	22.377m	cuneta
699	680581.0580m	4165224.5220m	22.105m	cuneta

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
700	680579.5410m	4165225.0960m	22.527m	cuneta
701	680580.1420m	4165225.6540m	22.122m	cuneta
702	680580.7640m	4165226.3210m	22.389m	cuneta
703	680578.6070m	4165226.5390m	22.579m	cuneta
704	680579.3480m	4165227.0100m	22.127m	cuneta
705	680579.8660m	4165227.4060m	22.362m	cuneta
706	680579.4300m	4165228.6060m	22.450m	cuneta
707	680578.9010m	4165228.2740m	21.991m	cuneta
708	680577.9980m	4165227.7960m	22.638m	cuneta
709	680577.0680m	4165228.9820m	22.640m	cuneta
710	680578.6570m	4165229.6910m	22.448m	cuneta
711	680578.0130m	4165229.3560m	21.938m	cuneta
712	680577.4150m	4165230.8070m	22.447m	cuneta
713	680577.8850m	4165231.6060m	22.461m	cuneta
714	680576.6890m	4165232.5760m	22.433m	cuneta
715	680575.9070m	4165231.2440m	22.448m	cuneta
716	680576.7070m	4165230.4880m	22.457m	cuneta
717	680576.5650m	4165232.4340m	21.992m	cuneta
718	680576.2770m	4165232.0660m	22.027m	cuneta
719	680575.5020m	4165233.9980m	22.030m	cuneta
720	680576.2770m	4165233.9260m	22.034m	cuneta
721	680575.0540m	4165234.0970m	22.530m	cuneta
722	680576.7910m	4165233.8660m	22.457m	cuneta
723	680576.9710m	4165235.7860m	22.503m	cuneta
724	680576.6000m	4165235.8960m	22.179m	cuneta
725	680575.9480m	4165236.2930m	21.989m	cuneta
726	680575.4870m	4165236.4550m	22.478m	cuneta
727	680576.8360m	4165238.6080m	22.050m	cuneta
728	680577.1890m	4165238.5450m	22.441m	cuneta
729	680575.7170m	4165238.6330m	22.415m	cuneta
730	680425.4630m	4165089.5730m	20.682m	cuneta
731	680434.9110m	4165099.0220m	20.789m	cuneta
734	680490.2050m	4165149.8430m	21.504m	cuneta
735	680500.0130m	4165157.7990m	21.594m	cuneta
736	680510.0510m	4165165.4570m	21.745m	cuneta
737	680537.8480m	4165181.5580m	21.998m	cuneta
738	680551.6740m	4165187.7590m	22.165m	cuneta
739	680553.8440m	4165189.4980m	20.267m	cuneta
740	680559.2760m	4165192.0340m	20.325m	cuneta
741	680563.0370m	4165193.8360m	20.386m	cuneta
742	680568.5350m	4165196.4000m	20.395m	cuneta
743	680551.4970m	4165188.4280m	20.245m	cuneta
744	680545.4850m	4165185.6490m	20.148m	cuneta

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
745	680539.5780m	4165183.0060m	20.107m	cuneta
746	680533.4910m	4165180.2020m	20.013m	cuneta
747	680526.7410m	4165176.7940m	19.943m	cuneta
748	680520.0710m	4165172.9570m	19.876m	cuneta
749	680514.3400m	4165169.2050m	19.827m	cuneta
750	680507.0520m	4165163.9780m	19.713m	cuneta
751	680500.6950m	4165159.0480m	19.610m	cuneta
752	680494.4630m	4165154.1980m	19.557m	cuneta
753	680488.9910m	4165149.6510m	19.489m	cuneta
754	680483.1470m	4165144.8960m	19.466m	cuneta
755	680477.7170m	4165140.5250m	19.362m	cuneta
756	680472.7180m	4165136.4090m	19.300m	cuneta
757	680466.6640m	4165131.2660m	19.206m	cuneta
758	680459.4830m	4165125.0290m	19.166m	cuneta
759	680455.3910m	4165121.1450m	19.106m	cuneta
760	680452.1140m	4165117.8530m	19.078m	cuneta
761	680447.1770m	4165112.6300m	18.987m	cuneta
762	680443.1300m	4165108.4050m	18.914m	cuneta
763	680437.4830m	4165102.4500m	18.826m	cuneta
764	680431.8140m	4165096.5600m	18.743m	cuneta
765	680428.3120m	4165093.0130m	18.740m	cuneta
766	680425.2450m	4165090.1290m	18.676m	cuneta
767	680422.9550m	4165088.1170m	18.617m	cuneta
768	680513.9840m	4165172.7820m	19.835m	cuneta
769	680522.2350m	4165177.7600m	19.913m	cuneta
770	680531.1850m	4165182.5810m	20.063m	cuneta
771	680542.1400m	4165187.6780m	20.192m	cuneta
772	680552.7930m	4165192.4720m	20.362m	cuneta
773	680562.9640m	4165197.1430m	20.512m	cuneta
774	680570.3620m	4165200.4940m	20.449m	cuneta
775	680571.8700m	4165197.9210m	20.409m	cuneta
776	680579.3730m	4165200.9920m	20.549m	cuneta
777	680578.4490m	4165203.8640m	20.562m	cuneta
778	680586.1940m	4165206.6970m	20.573m	cuneta
779	680587.5500m	4165204.0430m	20.599m	cuneta
780	680595.7250m	4165207.1190m	20.665m	cuneta
781	680594.9060m	4165209.9260m	20.633m	cuneta
782	680596.1740m	4165210.5740m	20.649m	cuneta
783	680596.2430m	4165211.3800m	20.696m	cuneta
784	680597.1240m	4165212.0620m	20.682m	cuneta
785	680599.1180m	4165211.0450m	20.660m	cuneta
786	680599.8570m	4165208.4800m	20.674m	cuneta
787	680607.6610m	4165211.2560m	20.723m	cuneta

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
788	680606.7790m	4165212.9640m	20.764m	cuneta
789	680614.7120m	4165213.8330m	20.846m	cuneta
790	680613.9150m	4165215.7850m	20.849m	cuneta
791	680618.9460m	4165219.0740m	20.956m	cuneta
792	680620.1750m	4165217.4900m	20.959m	cuneta
793	680624.1570m	4165221.2490m	21.006m	cuneta
794	680622.7720m	4165223.0180m	20.987m	cuneta
795	680624.7200m	4165225.9540m	21.060m	cuneta
796	680627.5870m	4165225.7980m	21.023m	cuneta
10001	680249.7420m	4164940.7350m	25.320m	carril
10002	680253.6480m	4164945.1400m	25.382m	carril
10003	680257.5430m	4164949.4100m	25.425m	carril
10004	680258.7890m	4164950.7920m	25.427m	carril
10005	680262.6010m	4164955.0060m	25.476m	carril
10006	680266.6280m	4164959.5150m	25.512m	carril
10007	680270.6560m	4164963.9740m	25.563m	carril
10008	680274.4640m	4164968.2020m	25.602m	carril
10009	680278.5420m	4164972.6730m	25.646m	carril
10010	680282.4580m	4164976.9740m	25.686m	carril
10011	680286.5110m	4164981.4230m	25.705m	carril
10012	680290.4400m	4164985.6970m	25.744m	carril
10013	680294.4930m	4164990.1050m	25.765m	carril
10014	680298.4870m	4164994.4520m	25.789m	carril
10015	680302.4110m	4164998.7000m	25.814m	carril
10016	680306.3590m	4165002.9530m	25.861m	carril
10017	680310.3790m	4165007.3040m	25.889m	carril
10018	680314.5040m	4165011.6960m	25.925m	carril
10019	680318.3780m	4165015.8140m	25.952m	carril
10020	680322.4050m	4165020.0260m	25.976m	carril
10021	680326.4700m	4165024.2850m	26.007m	carril
10022	680329.2310m	4165027.1650m	26.019m	carril
10023	680333.2310m	4165031.2910m	26.041m	carril
10024	680337.2550m	4165035.4360m	26.083m	carril
10025	680341.4360m	4165039.6760m	26.113m	carril
10026	680345.5180m	4165043.8130m	26.130m	carril
10027	680349.8120m	4165048.1080m	26.158m	carril
10028	680353.9320m	4165052.2370m	26.197m	carril
10029	680358.0780m	4165056.3490m	26.216m	carril
10030	680362.3160m	4165060.5460m	26.256m	carril
10031	680366.4450m	4165064.6770m	26.297m	carril
10032	680370.5150m	4165068.7050m	26.331m	carril
10033	680374.7290m	4165072.8110m	26.351m	carril
10034	680378.7900m	4165076.8310m	26.374m	carril

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
10035	680383.1280m	4165081.0770m	26.411m	carril
10036	680385.4190m	4165078.6500m	26.345m	Arcén
10037	680381.3280m	4165074.5900m	26.335m	Arcén
10038	680377.1320m	4165070.4980m	26.295m	Arcén
10039	680373.0040m	4165066.4130m	26.260m	Arcén
10040	680368.9340m	4165062.4120m	26.226m	Arcén
10041	680364.7600m	4165058.2500m	26.172m	Arcén
10042	680360.6060m	4165054.1010m	26.155m	Arcén
10043	680356.3930m	4165049.9440m	26.126m	Arcén
10044	680350.7520m	4165044.3090m	26.091m	Arcén
10045	680346.6080m	4165040.1590m	26.123m	Arcén
10046	680342.6220m	4165036.1480m	26.047m	Arcén
10047	680338.5010m	4165031.8880m	26.019m	Arcén
10048	680334.4200m	4165027.7280m	25.990m	Arcén
10049	680330.3920m	4165023.5420m	25.955m	Arcén
10050	680326.2480m	4165019.2280m	25.922m	Arcén
10051	680322.3420m	4165015.1180m	25.881m	Arcén
10052	680318.2170m	4165010.7470m	25.851m	Arcén
10053	680312.9690m	4165005.1650m	25.812m	Arcén
10054	680308.8590m	4165000.7320m	25.771m	Arcén
10055	680305.0000m	4164996.5810m	25.726m	Arcén
10056	680300.9350m	4164992.2040m	25.710m	Arcén
10057	680296.8660m	4164987.7840m	25.681m	Arcén
10058	680293.0960m	4164983.6680m	25.663m	Arcén
10059	680289.0220m	4164979.2670m	25.646m	Arcén
10060	680285.0000m	4164974.8420m	25.620m	Arcén
10061	680280.3810m	4164969.7140m	25.581m	Arcén
10062	680275.8150m	4164964.6540m	25.543m	Arcén
10063	680270.7600m	4164959.0270m	25.492m	Arcén
10064	680267.1380m	4164955.0260m	25.433m	Arcén
10065	680262.5680m	4164950.0060m	25.387m	Arcén
10066	680257.4210m	4164944.3070m	25.305m	Arcén
10067	680253.5040m	4164939.9800m	25.257m	Arcén
10068	680249.2070m	4164935.2470m	25.182m	Arcén
10069	680245.4010m	4164931.0030m	25.155m	Arcén
10070	680246.3850m	4164931.4740m	25.162m	asfalto
10071	680252.6250m	4164937.8560m	25.221m	asfalto
10072	680257.4770m	4164942.8320m	25.291m	asfalto
10073	680261.5080m	4164946.9610m	25.324m	asfalto
10074	680265.4850m	4164951.1360m	25.387m	asfalto
10075	680269.5910m	4164955.5170m	25.442m	asfalto
10076	680271.4520m	4164957.5470m	25.465m	asfalto
10077	680273.2100m	4164959.4670m	25.486m	asfalto

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
10078	680277.5450m	4164964.1650m	25.535m	asfalto
10079	680281.4730m	4164968.4230m	25.570m	asfalto
10080	680285.5900m	4164972.8630m	25.597m	asfalto
10081	680289.7040m	4164977.2860m	25.613m	asfalto
10082	680293.4290m	4164981.2790m	25.644m	asfalto
10083	680297.8020m	4164985.8920m	25.660m	asfalto
10084	680301.9210m	4164990.3010m	25.683m	asfalto
10085	680304.0390m	4164992.5580m	25.682m	asfalto
10086	680305.7630m	4164994.3520m	25.688m	asfalto
10087	680309.4620m	4164998.2300m	25.724m	asfalto
10088	680313.6500m	4165002.6420m	25.760m	asfalto
10089	680317.7060m	4165006.8460m	25.795m	asfalto
10090	680321.8360m	4165011.1260m	25.818m	asfalto
10091	680326.1550m	4165015.5670m	25.834m	asfalto
10092	680330.2140m	4165019.7480m	25.892m	asfalto
10093	680334.1680m	4165023.8740m	25.926m	asfalto
10094	680338.1670m	4165027.9330m	25.953m	asfalto
10095	680342.1090m	4165031.9720m	25.987m	asfalto
10096	680346.2530m	4165036.1930m	26.012m	asfalto
10097	680350.3860m	4165040.3900m	26.023m	asfalto
10098	680354.5150m	4165044.5640m	26.049m	asfalto
10099	680358.7290m	4165048.7810m	26.067m	asfalto
10100	680362.8980m	4165052.9300m	26.089m	asfalto
10101	680367.0590m	4165057.0760m	26.143m	asfalto
10102	680371.1130m	4165061.1790m	26.189m	asfalto
10103	680373.9600m	4165064.0140m	26.206m	asfalto
10104	680375.7750m	4165065.7940m	26.218m	asfalto
10105	680379.3910m	4165069.3980m	26.245m	asfalto
10106	680383.4820m	4165073.4070m	26.266m	asfalto
10107	680387.8130m	4165077.6380m	26.293m	asfalto
10108	680391.8400m	4165081.5570m	26.331m	asfalto
10109	680395.9760m	4165085.5550m	26.371m	asfalto
10110	680400.3480m	4165089.7570m	26.389m	asfalto
10111	680404.6360m	4165093.9100m	26.431m	asfalto
10112	680408.6590m	4165097.7190m	26.457m	asfalto
10113	680411.2200m	4165100.1830m	26.473m	asfalto
10114	680413.0250m	4165101.9260m	26.491m	asfalto
10115	680417.2750m	4165105.9730m	26.546m	asfalto
10116	680422.0500m	4165110.5140m	26.607m	asfalto
10117	680426.2960m	4165114.6300m	26.676m	asfalto
10118	680430.4800m	4165118.6440m	26.726m	asfalto
10119	680434.8320m	4165122.5860m	26.784m	asfalto
10120	680438.5360m	4165125.8670m	26.840m	asfalto

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
10121	680444.1910m	4165130.8910m	26.907m	asfalto
10122	680446.2370m	4165132.6860m	26.937m	asfalto
10123	680450.4630m	4165136.3830m	26.972m	asfalto
10124	680454.5920m	4165139.9310m	27.037m	asfalto
10125	680458.3130m	4165143.1410m	27.111m	asfalto
10126	680462.2740m	4165146.3750m	27.199m	asfalto
10127	680462.2620m	4165145.9980m	27.218m	Bordillo exterior
10128	680457.4540m	4165142.0340m	27.149m	Bordillo exterior
10129	680452.6400m	4165137.9070m	26.956m	Bordillo exterior
10130	680446.4290m	4165132.5130m	26.938m	Bordillo exterior
10131	680444.3180m	4165130.6660m	26.922m	Bordillo exterior
10132	680440.0990m	4165126.9210m	26.799m	Bordillo exterior
10133	680436.1730m	4165123.3880m	26.779m	Bordillo exterior
10134	680432.1210m	4165119.8100m	26.738m	Bordillo exterior
10135	680427.8300m	4165115.6850m	26.592m	Bordillo exterior
10136	680423.5760m	4165111.2310m	26.493m	Bordillo exterior
10137	680419.3630m	4165106.9770m	26.337m	Bordillo exterior
10138	680413.6350m	4165101.4100m	26.289m	Bordillo exterior
10139	680409.9910m	4165098.2190m	26.314m	Bordillo exterior
10140	680405.6880m	4165094.1340m	26.292m	Bordillo exterior
10141	680401.7320m	4165090.2990m	26.263m	Bordillo exterior
10142	680397.7040m	4165086.4370m	26.251m	Bordillo exterior
10143	680393.8030m	4165082.7870m	26.233m	Bordillo exterior
10144	680389.5500m	4165078.6750m	26.194m	Bordillo exterior
10145	680385.6080m	4165074.6680m	26.158m	Bordillo exterior
10146	680381.6200m	4165070.7470m	26.130m	Bordillo exterior
10147	680376.2400m	4165065.5850m	26.054m	Bordillo exterior
10148	680372.1280m	4165061.6140m	26.088m	Bordillo exterior
10149	680367.6870m	4165057.1170m	26.038m	Bordillo exterior
10150	680363.7200m	4165053.1730m	26.022m	Bordillo exterior
10151	680359.3520m	4165048.7810m	25.959m	Bordillo exterior
10152	680355.4180m	4165044.2310m	25.787m	pie
10153	680351.0810m	4165039.8050m	25.712m	pie
10154	680346.6770m	4165035.2310m	25.703m	pie
10155	680343.2020m	4165031.9820m	25.806m	pie
10156	680339.1300m	4165027.9940m	25.791m	pie
10157	680354.5840m	4165043.7510m	25.872m	Bordillo exterior
10158	680350.1290m	4165039.4640m	25.860m	Bordillo exterior
10159	680340.7320m	4165029.7830m	25.806m	Bordillo exterior
10160	680335.9840m	4165024.9060m	25.863m	Bordillo exterior
10161	680332.0330m	4165020.8340m	25.784m	Bordillo exterior
10162	680328.4050m	4165017.0820m	25.735m	Bordillo exterior
10163	680324.1480m	4165012.8440m	25.737m	Bordillo exterior

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
10164	680320.2110m	4165008.7350m	25.718m	Bordillo exterior
10165	680316.1960m	4165004.5490m	25.692m	Bordillo exterior
10166	680312.2380m	4165000.4340m	25.649m	Bordillo exterior
10167	680308.5180m	4164996.4870m	25.595m	Bordillo exterior
10168	680303.7440m	4164991.4930m	25.525m	Bordillo exterior
10169	680299.9660m	4164987.4300m	25.495m	Bordillo exterior
10170	680296.4220m	4164983.6590m	25.505m	Bordillo exterior
10171	680292.3930m	4164979.4650m	25.509m	Bordillo exterior
10172	680288.6980m	4164975.4580m	25.497m	Bordillo exterior
10173	680284.8780m	4164971.4080m	25.455m	Bordillo exterior
10174	680280.9280m	4164967.1220m	25.402m	Bordillo exterior
10175	680277.0390m	4164962.9680m	25.412m	Bordillo exterior
10176	680271.5330m	4164957.0410m	25.387m	Bordillo exterior
10177	680267.8010m	4164952.8540m	25.294m	Bordillo exterior
10178	680263.6540m	4164948.5350m	25.244m	Bordillo exterior
10179	680259.4070m	4164944.0710m	25.260m	Bordillo exterior
10180	680255.6310m	4164940.2590m	25.219m	Bordillo exterior
10181	680252.1020m	4164936.6740m	25.174m	Bordillo exterior
10182	680252.7250m	4164935.1820m	24.989m	cabeza
10183	680256.2490m	4164939.0010m	25.011m	cabeza
10184	680261.1490m	4164943.9150m	25.071m	cabeza
10185	680264.9920m	4164948.0240m	24.988m	cabeza
10186	680268.2580m	4164951.5650m	25.073m	cabeza
10187	680273.2140m	4164956.8250m	25.107m	cabeza
10188	680277.1720m	4164961.1680m	25.118m	cabeza
10189	680283.0230m	4164967.2920m	25.155m	cabeza
10190	680286.5860m	4164971.2890m	25.292m	cabeza
10191	680290.2150m	4164975.0430m	25.271m	cabeza
10192	680295.1440m	4164980.4800m	25.245m	cabeza
10193	680300.8780m	4164986.3920m	25.266m	cabeza
10194	680305.9500m	4164991.2990m	25.299m	cabeza
10195	680308.7330m	4164994.5880m	25.344m	cabeza
10196	680315.4700m	4165001.1840m	25.452m	cabeza
10197	680318.7470m	4165005.7360m	25.524m	cabeza
10198	680320.6410m	4165004.3140m	25.053m	cabeza
10199	680319.8240m	4165005.1560m	25.190m	pie
10200	680321.6420m	4165006.8930m	25.217m	pie
10201	680323.9640m	4165009.3540m	25.193m	pie
10202	680327.0870m	4165012.6980m	25.233m	pie
10203	680329.0500m	4165014.8630m	25.218m	pie
10204	680320.9030m	4165007.6960m	25.532m	cabeza
10205	680322.5510m	4165006.5660m	25.129m	cabeza
10206	680325.9990m	4165009.8450m	25.121m	cabeza

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
10207	680324.6900m	4165011.6890m	25.486m	cabeza
10208	680329.6250m	4165016.5170m	25.509m	cabeza
10209	680331.1810m	4165015.6640m	25.073m	cabeza
10210	680332.9910m	4165020.5380m	25.720m	cabeza
10211	680334.5990m	4165022.2070m	25.694m	cabeza
10212	680337.8540m	4165025.5630m	25.707m	cabeza
10213	680340.2520m	4165027.4730m	25.715m	cabeza
10214	680343.2200m	4165029.1760m	25.625m	cabeza
10215	680339.7530m	4165024.9520m	25.290m	cabeza
10216	680338.0230m	4165023.4100m	25.325m	cabeza
10217	680335.7560m	4165020.9870m	25.307m	cabeza
10218	680333.7000m	4165018.8520m	25.323m	cabeza
10219	680331.0410m	4165015.4630m	25.101m	cabeza
10220	680329.0380m	4165013.2200m	25.106m	cabeza
10221	680328.5040m	4165014.3330m	25.243m	pie
10222	680331.4480m	4165017.7860m	25.337m	pie
10223	680334.5310m	4165021.1200m	25.319m	pie
10224	680336.8920m	4165023.6370m	25.355m	pie
10225	680339.6530m	4165026.0830m	25.419m	pie
10226	680346.5150m	4165032.3170m	25.538m	cabeza
10227	680349.9060m	4165036.0350m	25.549m	cabeza
10228	680353.9390m	4165040.9420m	25.674m	cabeza
10229	680358.5050m	4165045.9530m	25.728m	cabeza
10230	680362.8380m	4165050.3510m	25.774m	cabeza
10231	680369.2910m	4165056.7260m	25.893m	cabeza
10232	680374.3690m	4165061.5210m	25.921m	cabeza
10233	680379.6060m	4165066.4660m	25.795m	cabeza
10234	680383.8270m	4165070.8450m	25.916m	cabeza
10235	680387.1780m	4165074.1920m	25.912m	cabeza
10236	680388.0630m	4165073.4240m	25.614m	cabeza
10237	680393.5490m	4165078.6030m	25.658m	cabeza
10238	680392.6880m	4165080.0030m	26.053m	cabeza
10239	680396.2710m	4165083.3820m	26.052m	cabeza
10240	680397.5740m	4165082.5780m	25.680m	cabeza
10241	680400.8830m	4165087.9030m	26.152m	cabeza
10242	680402.6800m	4165086.6660m	25.615m	cabeza
10243	680406.1300m	4165093.1290m	26.128m	cabeza
10244	680408.0360m	4165091.9350m	25.669m	cabeza
10245	680412.2600m	4165095.7750m	25.637m	cabeza
10246	680411.0730m	4165097.8050m	26.183m	cabeza
10247	680411.1570m	4165096.3480m	25.880m	pie
10248	680407.5460m	4165092.8180m	25.806m	pie
10249	680403.5160m	4165089.1280m	25.797m	pie

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
10250	680397.7400m	4165083.5770m	25.782m	pie
10251	680393.5300m	4165079.4420m	25.695m	pie
10252	680390.0880m	4165076.1550m	25.681m	pie
10253	680388.0050m	4165073.7050m	25.657m	pie
10254	680413.9450m	4165100.1660m	26.124m	cabeza
10255	680418.2670m	4165104.4270m	26.176m	cabeza
10256	680423.0950m	4165109.1220m	26.198m	cabeza
10258	680427.2430m	4165113.3790m	26.361m	cabeza
10259	680433.0460m	4165119.0110m	26.585m	cabeza
10260	680437.7420m	4165123.3530m	26.594m	cabeza
10261	680443.0110m	4165128.2180m	26.610m	cabeza
10262	680447.7730m	4165132.1050m	26.687m	cabeza
10263	680452.0110m	4165135.7170m	26.780m	cabeza
10264	680455.9330m	4165139.2340m	26.932m	cabeza
10265	680460.1350m	4165142.5780m	26.977m	cabeza
10266	680464.7920m	4165146.7030m	27.099m	cabeza
10267	680467.1760m	4165149.0290m	27.199m	cabeza
10268	680473.2450m	4165154.2200m	27.239m	cabeza
10269	680475.0330m	4165155.8430m	27.305m	cabeza
10270	680460.0250m	4165147.1800m	27.270m	Arcén
10271	680455.0360m	4165143.0960m	27.150m	Arcén
10272	680449.8270m	4165138.7470m	27.097m	Arcén
10273	680444.9650m	4165134.6160m	27.031m	Arcén
10274	680440.2000m	4165130.4580m	26.954m	Arcén
10275	680434.8870m	4165125.7170m	26.881m	Arcén
10276	680429.2740m	4165120.6100m	26.790m	Arcén
10277	680424.9400m	4165116.5710m	26.707m	Arcén
10278	680419.2470m	4165111.1630m	26.626m	Arcén
10279	680413.1470m	4165105.3950m	26.583m	Arcén
10280	680408.2710m	4165100.7240m	26.518m	Arcén
10281	680402.4920m	4165095.1830m	26.463m	Arcén
10282	680397.5190m	4165090.3940m	26.420m	Arcén
10283	680392.7570m	4165085.8120m	26.392m	Arcén
10284	680387.7100m	4165080.8780m	26.366m	Arcén
10285	680383.8890m	4165077.1060m	26.321m	Arcén
10286	680380.7310m	4165074.0320m	26.296m	Arcén
10287	680461.5770m	4165148.4570m	27.283m	Arcén
10288	680467.4830m	4165153.1300m	27.360m	Arcén
10289	680473.7850m	4165157.9710m	27.402m	Arcén
10290	680478.9280m	4165161.8720m	27.412m	Arcén
10291	680485.8390m	4165167.0100m	27.315m	Arcén
10292	680495.5090m	4165173.7110m	27.079m	Arcén
10293	680501.7310m	4165177.5580m	26.848m	Arcén

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
10294	680507.6590m	4165180.9050m	26.530m	Arcén
10295	680514.2740m	4165184.3120m	26.197m	Arcén
10296	680521.6910m	4165187.8510m	25.772m	Arcén
10297	680528.4430m	4165190.9480m	25.365m	Arcén
10298	680535.4420m	4165194.0700m	24.954m	Arcén
10299	680541.3250m	4165196.5700m	24.615m	Arcén
10300	680549.1500m	4165199.7610m	24.148m	Arcén
10301	680555.6670m	4165202.2660m	23.787m	Arcén
10302	680563.5000m	4165205.1840m	23.392m	Arcén
10303	680570.4690m	4165207.6970m	23.082m	Arcén
10304	680569.1390m	4165211.7080m	23.117m	Arcén
10305	680561.8440m	4165209.0680m	23.450m	Arcén
10306	680554.2310m	4165206.2450m	23.857m	Arcén
10307	680546.3600m	4165203.1560m	24.324m	Arcén
10308	680538.2220m	4165199.8490m	24.824m	Arcén
10309	680531.6720m	4165197.0020m	25.219m	Arcén
10310	680524.4030m	4165193.6980m	25.645m	Arcén
10311	680517.6590m	4165190.5570m	26.047m	Arcén
10312	680510.3440m	4165187.0250m	26.457m	Arcén
10313	680503.4880m	4165183.3650m	26.801m	Arcén
10314	680496.0770m	4165178.9180m	27.128m	Arcén
10315	680489.8630m	4165174.8180m	27.311m	Arcén
10316	680484.0590m	4165170.6090m	27.454m	Arcén
10317	680475.5980m	4165164.1470m	27.559m	Arcén
10318	680473.2860m	4165165.9430m	27.704m	Arcén
10319	680469.8080m	4165162.8350m	27.620m	Arcén
10320	680471.1330m	4165160.7140m	27.525m	Arcén
10321	680466.3040m	4165156.9080m	27.452m	Arcén
10322	680463.9870m	4165157.5820m	27.494m	Arcén
10323	680459.8520m	4165151.8090m	27.347m	Arcén
10324	680457.4200m	4165151.5740m	27.373m	Arcén
10325	680453.0960m	4165146.4330m	27.265m	Arcén
10326	680452.4480m	4165147.0010m	27.269m	Arcén
10327	680447.8400m	4165142.1290m	27.188m	Arcén
10328	680447.4590m	4165142.4290m	27.213m	Arcén
10329	680442.4510m	4165137.4100m	27.132m	Arcén
10330	680442.1040m	4165137.4060m	27.138m	Arcén
10331	680466.1640m	4165149.5230m	27.237m	asfalto
10332	680470.8860m	4165153.2320m	27.284m	asfalto
10333	680475.6690m	4165156.9000m	27.308m	asfalto
10334	680480.2440m	4165160.3120m	27.310m	asfalto
10335	680484.9360m	4165163.8140m	27.271m	asfalto
10336	680488.9560m	4165166.7380m	27.199m	asfalto

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
10337	680486.8980m	4165165.2600m	27.236m	asfalto
10338	680493.8770m	4165170.0930m	27.063m	asfalto
10339	680498.4830m	4165173.0930m	26.897m	asfalto
10340	680503.4150m	4165176.0200m	26.739m	asfalto
10341	680508.3190m	4165178.7850m	26.475m	asfalto
10342	680513.4670m	4165181.4550m	26.179m	asfalto
10343	680519.0920m	4165184.2470m	25.858m	asfalto
10344	680524.7120m	4165186.8760m	25.553m	asfalto
10345	680529.9710m	4165189.2870m	25.232m	asfalto
10346	680532.1460m	4165190.3200m	25.093m	asfalto
10347	680534.5890m	4165191.3740m	24.967m	asfalto
10348	680540.3240m	4165193.8180m	24.644m	asfalto
10349	680546.2290m	4165196.2100m	24.312m	asfalto
10350	680552.0780m	4165198.5770m	23.978m	asfalto
10351	680557.8380m	4165200.7480m	23.660m	asfalto
10352	680564.0890m	4165203.1210m	23.371m	asfalto
10353	680566.2420m	4165203.9350m	23.265m	asfalto
10354	680572.0600m	4165205.9010m	23.067m	asfalto
10355	680577.7990m	4165207.7880m	22.886m	asfalto
10356	680583.1620m	4165209.6060m	22.751m	asfalto
10357	680588.7630m	4165211.5200m	22.674m	asfalto
10358	680594.5580m	4165213.6690m	22.625m	asfalto
10359	680594.5530m	4165213.3250m	22.534m	Bordillo exterior
10360	680587.9490m	4165210.9000m	22.543m	Bordillo exterior
10361	680580.2550m	4165208.3180m	22.763m	Bordillo exterior
10362	680571.9270m	4165205.4290m	22.932m	Bordillo exterior
10363	680564.2550m	4165202.8300m	23.363m	Bordillo exterior
10364	680557.8730m	4165200.3820m	23.648m	Bordillo exterior
10365	680551.9960m	4165198.0870m	24.007m	Bordillo exterior
10366	680545.8140m	4165195.6860m	24.340m	Bordillo exterior
10367	680539.8980m	4165193.2250m	24.627m	Bordillo exterior
10368	680532.3340m	4165189.9300m	25.110m	Bordillo exterior
10369	680526.6850m	4165187.3710m	25.387m	Bordillo exterior
10370	680520.3850m	4165184.4200m	25.741m	Bordillo exterior
10371	680514.1210m	4165181.3780m	26.072m	Bordillo exterior
10372	680508.5330m	4165178.4390m	26.346m	Bordillo exterior
10373	680503.1370m	4165175.4160m	26.596m	Bordillo exterior
10374	680498.3870m	4165172.4130m	26.651m	Bordillo exterior
10375	680493.6130m	4165169.4070m	26.862m	Bordillo exterior
10376	680487.0670m	4165164.8830m	27.061m	Bordillo exterior
10377	680482.3030m	4165161.4330m	27.194m	Bordillo exterior
10378	680477.9490m	4165158.2220m	27.271m	Bordillo exterior
10379	680473.0360m	4165154.4560m	27.264m	Bordillo exterior
10380	680468.6340m	4165151.0350m	27.253m	Bordillo exterior
10381	680464.1840m	4165147.5640m	27.280m	Bordillo exterior
10382	680479.1310m	4165167.5350m	27.525m	asfalto
10383	680483.9020m	4165171.3840m	27.434m	asfalto
10384	680489.3040m	4165175.5520m	27.336m	asfalto
10385	680493.5780m	4165179.0690m	27.222m	asfalto
10386	680498.6080m	4165182.5350m	27.065m	asfalto
10387	680503.9840m	4165185.6230m	26.814m	asfalto
10388	680509.4450m	4165188.4500m	26.522m	asfalto
10389	680515.0200m	4165191.1180m	26.207m	asfalto
10390	680520.6260m	4165193.8700m	25.857m	asfalto
10391	680526.5760m	4165196.5620m	25.518m	asfalto
10392	680532.3890m	4165199.1420m	25.158m	asfalto
10393	680538.0010m	4165201.5210m	24.824m	asfalto
10394	680543.8280m	4165203.8690m	24.490m	asfalto
10395	680549.3010m	4165206.0050m	24.124m	asfalto
10396	680555.3990m	4165208.2250m	23.775m	asfalto
10397	680561.3230m	4165210.2540m	23.464m	asfalto
10398	680567.4740m	4165212.3640m	23.171m	asfalto
10399	680573.2280m	4165214.2850m	22.942m	asfalto
10400	680579.0440m	4165216.2040m	22.777m	asfalto
10401	680585.5310m	4165218.4890m	22.649m	asfalto
10402	680578.5660m	4165216.9010m	22.659m	cabeza
10403	680572.7910m	4165214.8880m	22.793m	cabeza
10404	680566.8430m	4165213.0160m	23.054m	cabeza
10405	680560.5950m	4165210.7220m	23.376m	cabeza
10406	680554.1790m	4165208.5970m	23.716m	cabeza
10407	680549.7900m	4165206.9400m	24.010m	cabeza
10408	680543.1790m	4165204.4690m	24.388m	cabeza
10409	680536.7940m	4165201.8520m	24.807m	cabeza
10410	680531.1460m	4165199.5330m	25.153m	cabeza
10411	680533.2150m	4165201.1370m	24.894m	pie
10412	680539.2520m	4165204.2070m	24.216m	pie
10413	680543.8060m	4165206.8510m	23.704m	pie
10414	680547.8830m	4165208.6110m	23.300m	pie
10415	680553.8520m	4165210.3910m	22.979m	pie
10416	680557.4620m	4165211.3770m	22.791m	pie
10417	680561.3990m	4165212.8640m	22.587m	pie
10418	680566.8500m	4165214.6720m	22.432m	pie
10419	680571.6420m	4165216.2570m	22.308m	pie
10420	680576.0520m	4165217.9670m	22.255m	pie
10421	680590.3070m	4165229.1090m	22.621m	Arcén
10422	680594.3700m	4165226.8330m	22.625m	Arcén

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
10423	680597.9600m	4165226.5170m	22.634m	Arcén
10424	680601.3610m	4165227.5560m	22.656m	Arcén
10425	680604.4390m	4165230.0290m	22.721m	Arcén
10426	680606.3560m	4165233.0500m	22.787m	Arcén
10427	680607.2750m	4165236.2630m	22.851m	Arcén
10428	680607.0360m	4165240.4260m	22.865m	Arcén
10429	680605.2800m	4165243.5530m	22.838m	Arcén
10430	680600.0740m	4165246.8980m	22.787m	Arcén
10431	680595.0190m	4165247.0690m	22.755m	Arcén
10432	680590.8220m	4165245.1470m	22.756m	Arcén
10433	680587.8780m	4165241.4590m	22.705m	Arcén
10434	680586.8040m	4165236.9670m	22.664m	Arcén
10435	680587.4500m	4165233.2730m	22.656m	Arcén
10437	680591.7690m	4165228.2700m	22.636m	asfalto
10438	680595.7000m	4165226.7800m	22.648m	asfalto
10439	680600.1020m	4165227.1920m	22.669m	asfalto
10440	680603.7080m	4165229.5350m	22.713m	asfalto
10441	680606.0270m	4165232.8210m	22.789m	asfalto
10442	680607.1920m	4165237.4450m	22.847m	asfalto
10443	680606.3440m	4165241.7490m	22.865m	asfalto
10444	680602.7620m	4165245.5620m	22.809m	asfalto
10445	680597.9020m	4165247.1410m	22.772m	asfalto
10446	680592.3820m	4165245.9340m	22.746m	asfalto
10447	680588.5970m	4165242.3970m	22.731m	asfalto
10448	680586.9760m	4165237.5740m	22.628m	asfalto
10449	680587.6040m	4165233.4840m	22.646m	asfalto
10450	680588.5000m	4165231.9180m	22.759m	asfalto
10451	680593.3310m	4165227.6980m	22.755m	bordillo
10452	680600.2460m	4165227.5090m	22.779m	bordillo
10453	680605.5350m	4165232.2970m	22.892m	bordillo
10454	680606.8230m	4165240.0640m	22.972m	bordillo
10455	680602.3390m	4165245.5560m	22.909m	bordillo
10456	680595.1410m	4165246.6690m	22.868m	bordillo
10457	680589.2310m	4165242.9580m	22.863m	bordillo
10458	680587.2420m	4165236.1380m	22.761m	bordillo
10460	680593.2970m	4165229.0180m	22.765m	bordillo
10461	680600.6380m	4165229.0860m	22.793m	bordillo
10462	680605.2950m	4165234.8160m	22.925m	bordillo
10463	680604.2070m	4165242.2310m	22.955m	bordillo
10464	680597.7310m	4165245.6860m	22.906m	bordillo
10465	680591.4570m	4165243.6580m	22.888m	bordillo
10466	680588.4160m	4165236.4380m	22.809m	bordillo
10467	680589.6350m	4165232.3600m	22.793m	bordillo

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
10468	680591.2760m	4165212.4400m	22.655m	asfalto
10469	680598.0160m	4165215.0090m	22.631m	asfalto
10470	680604.1310m	4165217.9860m	22.622m	asfalto
10471	680609.9350m	4165220.8820m	22.650m	asfalto
10472	680615.2910m	4165223.8890m	22.764m	asfalto
10473	680622.4910m	4165227.9890m	22.863m	asfalto
10474	680624.9240m	4165229.6910m	22.950m	asfalto
10475	680627.6440m	4165231.6110m	23.058m	asfalto
10476	680631.9260m	4165234.9960m	23.318m	asfalto
10477	680635.7560m	4165238.2860m	23.591m	asfalto
10478	680638.9640m	4165241.2630m	23.797m	asfalto
10479	680640.9480m	4165243.2270m	23.910m	asfalto
10480	680618.5690m	4165230.0400m	22.883m	Arcén
10481	680618.7550m	4165231.7760m	22.906m	Arcén
10482	680618.6910m	4165233.6210m	22.930m	Arcén
10483	680621.8260m	4165234.4400m	23.018m	Arcén
10484	680625.2860m	4165235.6270m	23.124m	Arcén
10485	680625.7770m	4165234.8160m	23.133m	Arcén
10486	680623.1350m	4165232.9660m	23.016m	Arcén
10487	680615.3490m	4165241.1280m	23.119m	Arcén
10488	680614.5880m	4165241.5580m	23.095m	Arcén
10489	680613.5680m	4165244.3200m	23.072m	Arcén
10490	680610.5500m	4165248.7370m	22.997m	Arcén
10491	680607.0950m	4165251.7230m	22.891m	Arcén
10492	680603.4920m	4165253.8080m	22.828m	Arcén
10493	680600.2210m	4165255.3380m	22.738m	Arcén
10494	680597.4080m	4165256.5660m	22.705m	Arcén
10495	680595.5600m	4165257.5410m	22.682m	Arcén
10496	680594.2590m	4165258.3050m	22.720m	Arcén
10497	680589.0090m	4165252.7550m	22.744m	Arcén
10498	680588.1150m	4165253.4140m	22.796m	Arcén
10499	680587.7450m	4165252.0710m	22.758m	Arcén
10500	680585.8560m	4165250.7250m	22.771m	Arcén
10501	680584.3930m	4165249.3720m	22.755m	Arcén
10502	680583.5200m	4165248.3310m	22.731m	Arcén
10503	680583.1520m	4165249.0470m	22.766m	Arcén
10504	680582.7870m	4165249.9160m	23.103m	asfalto
20504	680583.8470m	4165250.8930m	23.211m	asfalto
20505	680583.8820m	4165250.9500m	23.215m	asfalto
20506	680585.8700m	4165252.5660m	23.209m	asfalto
20507	680594.5800m	4165259.5640m	22.634m	asfalto
20508	680597.6550m	4165258.0570m	22.679m	asfalto
20509	680601.6830m	4165256.2470m	22.732m	asfalto

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
20510	680605.5910m	4165253.6540m	22.836m	asfalto
20511	680608.9190m	4165251.2000m	22.909m	asfalto
20512	680611.5200m	4165248.6670m	22.997m	asfalto
20513	680613.6090m	4165245.9340m	23.057m	asfalto
20514	680614.7950m	4165244.0590m	23.108m	asfalto
20515	680616.0150m	4165242.9080m	23.207m	asfalto
20516	680617.5210m	4165244.3380m	23.312m	asfalto
20517	680619.0020m	4165246.8630m	23.475m	asfalto
20518	680620.3350m	4165249.2660m	23.618m	asfalto
20519	680621.5700m	4165251.3830m	23.711m	asfalto
20520	680622.6630m	4165253.4940m	23.836m	asfalto
20521	680624.1390m	4165255.9770m	23.993m	asfalto
20522	680625.9170m	4165258.7600m	24.165m	asfalto
20523	680628.3670m	4165262.8770m	24.432m	asfalto
20524	680629.5620m	4165262.1600m	24.433m	Arcén
20525	680627.2360m	4165258.2390m	24.155m	Arcén
20526	680624.2630m	4165253.1100m	23.841m	Arcén
20527	680621.4670m	4165248.3890m	23.580m	Arcén
20528	680619.2980m	4165244.5990m	23.369m	Arcén
20529	680617.5940m	4165241.7290m	23.226m	Arcén
20530	680616.3240m	4165241.0800m	23.161m	Arcén
20531	680617.2910m	4165248.3460m	22.470m	pie
20532	680619.7820m	4165252.7930m	22.730m	pie
20533	680622.7190m	4165258.2500m	23.098m	pie
20534	680625.6530m	4165263.5970m	23.443m	pie
20535	680627.1790m	4165262.8210m	24.239m	cabeza
20536	680624.8440m	4165258.6720m	23.999m	cabeza
20537	680621.4740m	4165252.6880m	23.525m	cabeza
20538	680618.4250m	4165247.2420m	23.252m	cabeza
20539	680614.1850m	4165246.7850m	22.986m	cuneta
20540	680612.4710m	4165248.4840m	22.953m	cuneta
20541	680611.1300m	4165249.6770m	22.897m	cuneta
20542	680609.4720m	4165250.9790m	22.816m	cuneta
20543	680607.4490m	4165253.3220m	22.693m	cuneta
20544	680605.2740m	4165255.1340m	22.641m	cuneta
20545	680602.9340m	4165256.4560m	22.599m	cuneta
20546	680599.6700m	4165258.0330m	22.566m	cuneta
20547	680596.6840m	4165259.0450m	22.536m	cuneta
20548	680598.3280m	4165260.1590m	22.625m	cuneta
20549	680602.7100m	4165258.6590m	22.642m	cuneta
20550	680604.8100m	4165257.8350m	22.705m	cuneta
20551	680606.8980m	4165256.2550m	22.702m	cuneta
20552	680608.3750m	4165254.7840m	22.695m	cuneta

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
20553	680628.3770m	4165229.7980m	22.385m	cuneta
20554	680628.0280m	4165230.2490m	22.565m	cuneta
20555	680627.7050m	4165230.7570m	22.962m	cuneta
20556	680629.4080m	4165229.0120m	22.918m	cuneta
20557	680631.1350m	4165232.1230m	22.529m	cuneta
20558	680635.4020m	4165235.4690m	22.583m	cuneta
20559	680635.7730m	4165235.0740m	22.591m	cuneta
20560	680637.2410m	4165237.0210m	22.656m	cuneta
20561	680638.1840m	4165237.0300m	22.699m	cuneta
20562	680641.4360m	4165240.6460m	22.748m	cuneta
20563	680644.1240m	4165242.5080m	22.762m	cuneta
20564	680645.3200m	4165244.3340m	22.757m	cuneta
20565	680649.1740m	4165248.0000m	22.798m	cuneta
20566	680648.6950m	4165248.2320m	22.974m	cuneta
20567	680646.3010m	4165245.9610m	22.963m	cuneta
20568	680643.4830m	4165243.2960m	22.961m	cuneta
20569	680640.0490m	4165240.1000m	22.916m	cuneta
20570	680637.1430m	4165237.5610m	22.857m	cuneta
20571	680633.1850m	4165234.4520m	22.708m	cuneta
20572	680629.8500m	4165231.8460m	22.625m	cuneta
20573	680627.3730m	4165229.7820m	22.488m	cuneta
20574	680626.3920m	4165229.1700m	22.440m	cuneta
20575	680627.0690m	4165229.1860m	22.479m	cuneta
20576	680629.4250m	4165231.0340m	22.606m	cuneta
20577	680631.9520m	4165232.9720m	22.656m	cuneta
20578	680634.2980m	4165234.9350m	22.677m	cuneta
20579	680637.1700m	4165237.2210m	22.822m	cuneta
20580	680639.9370m	4165239.6170m	22.931m	cuneta
20581	680641.8970m	4165241.4170m	22.949m	cuneta
20582	680644.0460m	4165243.4810m	22.940m	cuneta
20583	680645.6150m	4165244.9570m	22.918m	cuneta
20584	680647.7730m	4165247.0600m	22.944m	cuneta
20585	680649.4700m	4165248.6390m	22.988m	cuneta
20586	680649.7000m	4165249.2610m	23.021m	cuneta
20587	680652.7830m	4165252.5040m	23.000m	cuneta
20588	680653.0080m	4165252.3110m	22.994m	cuneta
20589	680656.6200m	4165255.1430m	22.863m	cuneta
20590	680656.2950m	4165255.4920m	22.832m	cuneta
20591	680656.7720m	4165256.1440m	22.884m	cuneta
20592	680657.4710m	4165255.9850m	22.903m	cuneta
20593	680658.6470m	4165257.1780m	22.952m	cuneta
20594	680657.9030m	4165257.9450m	22.941m	cuneta
20595	680657.1300m	4165257.6270m	22.905m	cuneta

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
20596	680657.0900m	4165256.6270m	22.890m	cuneta
20597	680655.6900m	4165252.7980m	23.740m	cuneta
20598	680648.8920m	4165245.8020m	23.777m	cuneta
20599	680639.0370m	4165236.2170m	23.443m	cuneta
20600	680634.7640m	4165232.7830m	23.189m	cuneta
20601	680631.1860m	4165230.5560m	22.973m	cuneta
20602	680629.3200m	4165228.9760m	22.922m	cuneta
20603	680626.6910m	4165227.4210m	22.522m	cuneta
20604	680626.3010m	4165227.1770m	22.624m	cuneta
20605	680627.0850m	4165226.4270m	22.588m	cuneta
20606	680627.7380m	4165225.7910m	22.561m	cuneta
20607	680626.7000m	4165229.9760m	22.908m	cuneta
20608	680630.4100m	4165232.8720m	23.087m	cuneta
20609	680634.4070m	4165236.2770m	23.378m	cuneta
20610	680638.5830m	4165239.8900m	23.608m	cuneta
20611	680642.7130m	4165243.9110m	23.758m	cuneta
20612	680644.4840m	4165245.5400m	23.866m	cuneta
20613	680646.7300m	4165247.7080m	23.837m	cuneta
20614	680651.7680m	4165252.5560m	23.745m	cuneta
20615	680653.3710m	4165254.3740m	23.795m	cuneta
20616	680655.1000m	4165256.5510m	23.954m	cuneta
20617	680656.1430m	4165257.1440m	24.321m	cuneta
20618	680656.9250m	4165257.7400m	24.312m	cuneta
20619	680657.9470m	4165258.0660m	24.326m	cuneta
20620	680659.5090m	4165256.5850m	24.311m	cuneta
20621	680653.5740m	4165266.9800m	24.816m	Arcén
20622	680650.5480m	4165263.0640m	24.761m	Arcén
20623	680647.2190m	4165258.9030m	24.571m	Arcén
20624	680643.2400m	4165254.1850m	24.331m	Arcén
20625	680639.8410m	4165250.8090m	24.123m	Arcén
20626	680637.1520m	4165249.4060m	23.991m	Arcén
20627	680632.4760m	4165247.7720m	23.816m	Arcén
20628	680630.0150m	4165247.1620m	23.706m	Arcén
20629	680628.5260m	4165247.5960m	23.624m	Arcén
20630	680627.6430m	4165248.3220m	23.654m	Arcén
20631	680627.8240m	4165250.7320m	23.775m	Arcén
20632	680630.0050m	4165254.8490m	24.021m	Arcén
20633	680631.6700m	4165257.6320m	24.186m	Arcén
20634	680632.8560m	4165259.6260m	24.309m	Arcén
20635	680635.2630m	4165258.9590m	24.330m	asfalto
20636	680633.2360m	4165255.4870m	24.110m	asfalto
20637	680630.9910m	4165251.7480m	23.875m	asfalto
20638	680629.5400m	4165249.3150m	23.699m	asfalto
20639	680629.0610m	4165248.4170m	23.676m	asfalto
20640	680629.1240m	4165247.8670m	23.650m	asfalto
20641	680630.0660m	4165247.6080m	23.728m	asfalto
20642	680632.0630m	4165248.1930m	23.848m	asfalto
20643	680637.3110m	4165249.7340m	24.017m	asfalto
20644	680639.1170m	4165250.5270m	24.108m	asfalto
20645	680640.4480m	4165251.5550m	24.180m	asfalto
20646	680623.9800m	4165227.4670m	21.228m	0
20647	680624.7180m	4165225.9440m	21.112m	0
20648	680627.3750m	4165224.5900m	22.584m	cuneta
20649	680625.6910m	4165222.4370m	22.556m	cuneta
20650	680623.6690m	4165220.2220m	22.501m	cuneta
20651	680622.4580m	4165219.0480m	22.469m	cuneta
20652	680620.5000m	4165217.2610m	22.444m	cuneta
20653	680618.3140m	4165215.4430m	22.409m	cuneta
20654	680616.7340m	4165214.3340m	22.334m	cuneta
20655	680614.0930m	4165213.1450m	22.299m	cuneta
20656	680608.0000m	4165210.9370m	22.249m	cuneta
20657	680603.8780m	4165209.4660m	22.175m	cuneta
20658	680599.5540m	4165207.9060m	22.126m	cuneta
20659	680595.5980m	4165206.5070m	22.142m	cuneta
20660	680589.9100m	4165204.4320m	22.147m	cuneta
20661	680582.3280m	4165201.5860m	22.209m	cuneta
20662	680577.3670m	4165199.6910m	22.253m	cuneta
20663	680574.4490m	4165198.4650m	22.312m	cuneta
20664	680595.9940m	4165210.9170m	22.090m	cuneta
20665	680596.1250m	4165211.4650m	22.073m	cuneta
20666	680597.1100m	4165212.1560m	22.091m	cuneta
20667	680598.8430m	4165211.3490m	22.130m	cuneta
20668	680601.8840m	4165212.1000m	22.182m	cuneta
20669	680594.7900m	4165210.4490m	22.086m	cuneta
20670	680591.8650m	4165209.3760m	22.066m	cuneta
20671	680587.3850m	4165207.7210m	22.092m	cuneta
20672	680583.2190m	4165206.2520m	22.144m	cuneta
20673	680579.0460m	4165204.7080m	22.188m	cuneta
20674	680575.8930m	4165203.4420m	22.192m	cuneta
20675	680570.8440m	4165201.3580m	22.340m	cuneta
20676	680565.2980m	4165198.8510m	22.348m	cuneta
20677	680560.5360m	4165196.6270m	22.349m	cuneta
20678	680556.6510m	4165194.8450m	22.265m	cuneta
20679	680548.9150m	4165191.3970m	22.192m	cuneta
20680	680544.4780m	4165189.3890m	22.143m	cuneta
20681	680512.6380m	4165172.6150m	21.759m	cuneta

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
20682	680509.8280m	4165170.6540m	21.756m	cuneta
20683	680508.3230m	4165168.7990m	19.784m	cuneta
20684	680504.0750m	4165165.7080m	19.692m	cuneta
20685	680499.8630m	4165162.4540m	19.641m	cuneta
20686	680495.4560m	4165158.9750m	19.609m	cuneta
20687	680491.4790m	4165155.7590m	19.567m	cuneta
20688	680487.2810m	4165152.3150m	19.485m	cuneta
20689	680482.9930m	4165148.7810m	19.423m	cuneta
20690	680479.2920m	4165145.7980m	19.394m	cuneta
20691	680474.9150m	4165142.2060m	19.341m	cuneta
20692	680469.5060m	4165137.7880m	19.257m	cuneta
20693	680464.2450m	4165133.3910m	19.194m	cuneta
20694	680458.4880m	4165128.3750m	19.135m	cuneta
20695	680451.8390m	4165122.0690m	19.082m	cuneta
20696	680451.7820m	4165121.9850m	19.054m	cuneta
20697	680447.2540m	4165117.3120m	18.997m	cuneta
20698	680443.6340m	4165113.4820m	18.954m	cuneta
20699	680439.3950m	4165109.0340m	18.821m	cuneta
20700	680435.3740m	4165104.8420m	18.806m	cuneta
20701	680430.9220m	4165100.1620m	18.735m	cuneta
20702	680426.9960m	4165095.9450m	18.712m	cuneta
20703	680423.2330m	4165092.3710m	18.621m	cuneta
20704	680421.1480m	4165090.4270m	18.607m	cuneta
20705	680421.6570m	4165089.2770m	18.611m	cuneta
20706	680422.7560m	4165087.9100m	18.607m	cuneta
20707	680372.6230m	4165028.2700m	17.657m	cuneta
20708	680370.5100m	4165025.9510m	17.680m	cuneta
20709	680371.5090m	4165030.5390m	17.759m	cuneta
20710	680367.6340m	4165031.6680m	17.795m	cuneta
20711	680369.7940m	4165033.8970m	17.791m	cuneta
20712	680368.6430m	4165033.2190m	17.838m	cuneta
20713	680366.9700m	4165031.8130m	19.699m	cuneta
20714	680368.4400m	4165033.2900m	19.973m	cuneta
20715	680370.1590m	4165034.8580m	20.009m	cuneta
20716	680372.6420m	4165029.5060m	19.689m	cuneta
20717	680373.6820m	4165027.4310m	19.642m	cuneta
20718	680364.5980m	4165040.8550m	20.502m	pie
20719	680373.1400m	4165046.1820m	20.496m	pie
20720	680380.9070m	4165053.1110m	20.551m	pie
20721	680387.1210m	4165059.6780m	20.754m	pie
20722	680394.4580m	4165066.3430m	20.869m	pie
20723	680402.7030m	4165074.5050m	20.979m	pie
20724	680410.1740m	4165081.1690m	20.986m	pie
20725	680416.3810m	4165086.9910m	21.053m	pie
20726	680419.7050m	4165090.3540m	20.824m	pie
20727	680419.9600m	4165090.1920m	20.897m	cuneta
20728	680422.8440m	4165087.0870m	20.904m	cuneta
20729	680423.0790m	4165087.4220m	20.661m	cuneta
20732	680448.2840m	4165112.9420m	20.978m	cuneta
20733	680464.8180m	4165128.8310m	21.156m	cuneta
30504	680582.7870m	4165249.9160m	23.103m	asfalto
20732	680448.2840m	4165112.9420m	20.978m	cuneta
20733	680464.8180m	4165128.8310m	21.156m	cuneta
30504	680582.7870m	4165249.9160m	23.103m	asfalto

✓ ***ESTACIÓN FIJA***

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
40389	680632.1300m	4165249.0010m	23.952m	r1
40390	680594.7410m	4165239.3920m	23.036m	r1
40391	680594.3740m	4165238.9630m	23.012m	e1
40400	680583.4810m	4165248.3460m	22.635m	c
40401	680581.1100m	4165252.0690m	22.629m	c
40402	680578.9020m	4165254.8990m	22.627m	c
40403	680575.1820m	4165259.4440m	22.657m	c
40404	680571.7250m	4165263.6880m	22.683m	c
40405	680567.7410m	4165268.5960m	22.718m	c
40406	680560.7530m	4165265.7810m	22.615m	c
40407	680563.9260m	4165261.8710m	22.577m	c
40408	680567.4350m	4165257.6070m	22.543m	c
40409	680571.3360m	4165252.8700m	22.529m	c
40410	680573.4160m	4165250.3120m	22.534m	c
40411	680577.8660m	4165243.9600m	22.508m	c
40412	680579.0030m	4165240.5870m	22.488m	c
40413	680577.6490m	4165239.6970m	22.453m	a
40414	680576.3400m	4165243.8240m	22.481m	a
40415	680569.3390m	4165252.4730m	22.492m	a
40416	680565.8830m	4165256.6550m	22.454m	a
40417	680562.3050m	4165261.1300m	22.494m	a
40418	680558.3020m	4165265.9390m	22.572m	a
40419	680588.9920m	4165252.7870m	22.624m	c
40420	680586.0390m	4165255.2420m	22.609m	c
40421	680578.4380m	4165264.5550m	22.612m	c
40422	680570.3120m	4165273.8960m	22.626m	c
40423	680575.8110m	4165278.5520m	22.565m	c
40424	680579.4540m	4165274.1220m	22.517m	c

Nº Punto	Abscisa	Ordenada	Cota	Descripción
40425	680583.1110m	4165269.6280m	22.499m	c
40426	680587.4820m	4165264.3910m	22.468m	c
40427	680596.1230m	4165257.2860m	22.563m	c
40428	680591.8610m	4165259.9900m	22.491m	c
40429	680596.1220m	4165258.8150m	22.550m	a
40430	680590.9410m	4165262.6830m	22.451m	a
40431	680586.1490m	4165268.6110m	22.450m	a
40432	680581.4010m	4165274.4350m	22.446m	a
40433	680576.8070m	4165280.0360m	22.527m	a
40434	680587.4200m	4165251.8620m	22.641m	c
40435	680585.5160m	4165250.4960m	22.660m	c
40436	680584.3380m	4165249.3260m	22.667m	c
40437	680583.5610m	4165250.7620m	22.656m	b
40438	680582.8170m	4165250.7460m	22.636m	b
40439	680582.2110m	4165251.2860m	22.618m	b
40440	680576.7390m	4165257.9130m	22.634m	b
40441	680571.0360m	4165264.9540m	22.686m	b
40442	680574.8950m	4165267.9350m	22.676m	b
40443	680579.5340m	4165262.3090m	22.635m	b
40444	680586.2240m	4165254.0280m	22.634m	b
40445	680586.3680m	4165253.3620m	22.633m	b
40446	680586.1710m	4165253.0100m	22.650m	b
40447	680584.8800m	4165251.8940m	22.665m	b
40448	680183.4940m	4164906.2750m	16.689m	m
40449	680172.7980m	4164894.2240m	16.488m	m
40450	680194.3050m	4164918.0160m	23.951m	est
40451	680192.3230m	4164915.9210m	22.540m	est
40452	680190.3680m	4164913.7430m	21.483m	est
40453	680188.4640m	4164911.6160m	20.545m	est
40454	680186.4960m	4164909.5450m	18.808m	est
40455	680185.0520m	4164908.0740m	17.379m	est
40456	680160.6690m	4164881.7920m	23.566m	est
40457	680163.0580m	4164884.3790m	23.242m	est

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1. MARCO GEOLÓGICO. 3
2. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 3
3. GEOMORFOLOGÍA. 3
4. RIESGOS GEOLÓGICOS. 3
5. ZONA GEOTÉCNICA. 4
6. PLANOS 4
7. ESTUDIO GEOTÉCNICO 4

1. MARCO GEOLÓGICO.

La zona estudiada se encuentra ubicada -desde el punto de vista geológico- en la parte oriental de las Cordilleras Béticas, cadenas de plegamiento alpino que se extienden al Sur de la Península Ibérica, desde Andalucía hasta el Sur de la Región Valenciana.

Estas cordilleras pueden dividirse en Zonas Internas y Zonas Externas, y éstas a su vez en zonas y complejos más concretos.

Dentro de las Zonas Externas se diferencian dos grandes unidades, que a su vez se subdividen en otros complejos:

a. El Prebético:

Es la parte situada más al Norte de las Cordilleras Béticas y está caracterizado por la aparición de depósitos marinos someros. Dentro de éste diferenciamos el Prebético interno y el Prebético externo. El primero se caracteriza por depósitos de materiales detríticos rojos, conocidos como facies Keuper y facies Buntsandstein, y calizas marinas someras llamadas facies Muschelkalk. En el segundo nos encontramos con paquetes con influencia pelágica mucho más potentes que los del anterior.

b. El Subbético:

Se caracteriza por una sedimentación pelágica. Dentro de esta zona se diferenciaron distintos sectores debido a que hubo diferentes subsidencias de unos sectores respecto a otros. Así encontramos dos sectores bastante subsidentes que los denominamos como surcos, son el Dominio Intermedio y el Subbético medio, y tres sectores menos subsidentes que los llamamos umbrales, y éstos son el Subbético externo, el Subbético inferior y el Penibético. En los surcos se depositan paquetes muy potentes de calizas y margas que se van intercalando, con intercalaciones locales de rocas volcánicas. En los umbrales aparecen calizas pelágicas, entre ellas las de la facies Anmonítico Rosso. Las Zonas Internas afloran en la parte más meridional de las Béticas y en ellas se reconocen varias unidades:

c. El Complejo Nevado-Filábride:

En él aparecen rocas metamórficas, como esquistos, mármoles, anfibolitas y gneisses.

d. El complejo Alpujárride:

Es el que más aparece en el ámbito del proyecto. En esta unidad se diferencian tres formaciones:

- ✓ una inferior muy potente, formada por esquistos;
- ✓ otra intermedia de menos espesor en la que aparecen filitas y cuarcitas; y
- ✓ otra superior, también bastante potente, en la que aparecen calizas y dolomías.

e. El complejo Maláguide:

También aparece de modo mucho más local en las partes más septentrionales de las zonas internas, en el contacto con las externas.

En él aparecen tres formaciones:

- ✓ una formación basal de filitas y areniscas,
- ✓ una intermedia de calizas y grauvacas, y
- ✓ una superior de grauvacas y conglomerados.

Sobre los materiales más antiguos se sobreimpuso una sedimentación más reciente (Cuaternario), gobernados, tanto en distribución, como en facies, por el juego accidentes tectónicos-movimientos eustáticos. Los materiales que aparecen en nuestra zona de estudio son materiales cuaternarios indiferenciados.

2. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

En la zona de estudio no aparecen grandes cursos de agua, aunque sí pequeñas ramblas de poca entidad.

Hidrogeológicamente hablando, nuestra área de estudio se enmarca en la unidad hidrogeológica Campo de Cartagena.

Con los datos obtenidos en las prospecciones realizadas, no se ha detectado la presencia de nivel freático a las profundidades alcanzadas y en su fecha de ejecución.

3. GEOMORFOLOGÍA.

El relieve de la Región de Murcia queda definido de Norte a Sur por una serie de alineaciones montañosas, separadas por depresiones y valles.

Los rasgos morfológicos predominantes en el territorio, son los que se han generado a partir de la convergencia de los ríos Guadalentín y Segura, siendo además el resultado de la convergencia de diferentes sistemas morfogenéticos que han actuado sobre todo en el Cuaternario.

Topográficamente, la zona de estudio es una zona de pendientes muy suaves.

Dentro de los conjuntos fisiográficos predominantes nos encontramos en las Depresiones, dentro del domino morfoestructural Campo de Cartagena, en el sistema morfogenético denominado *Sistema de laderas e interfluvios*, con unidades geomorfológicas de glacis.

4. RIESGOS GEOLÓGICOS.

En cuanto a riesgos geológicos en la zona, diferenciaremos entre riesgos de origen natural (geodinámica interna y geodinámica externa) y riesgos de origen artificial.

- ✓ En cuanto a riesgos de origen natural asociados a la geodinámica externa, decir que no se han observado deslizamientos, avalanchas, cárcavas ni subsidencias.
- ✓ En cuanto a datos de riesgos asociados a geodinámica interna, destacar los que puedan producirse por sismicidad, cuyos parámetros se comentan en el apartado correspondiente.
- ✓ En cuanto a riesgos de origen artificial, decir que no se han observado.

5. ZONA GEOTÉCNICA.

Nos encontramos con zona 111 (Depósitos aluvio-coluviales) grupo de terreno T-1 (terrenos favorables).

6. PLANOS

A continuación se adjuntan los siguientes planos:

- Mapa Geológico
- Mapa Hidrogeológico
- Mapa Geotécnico

7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Se adjunta el Estudio Geotécnico específico para este proyecto, que ha sido realizado por LABORATORIOS DEL SURESTE.

LEYENDA

CUATERNARIO

Q	Indiferenciado
QC	Coluvial
QP	Playa

TERCIARIO

NEÓGENO

PLIOCENO

β	Basaltos
T^{B}_{21}	Arenas y margas

MIOCENO

MESSINIENSE

T^{Bc}_{12}	Margas y areniscas
αλ	Andesitas y doreitas biotíticas piroxénicas

TORTONIENSE

T^{Bc}_{11}	Arenas y margas
αλV	Andesitas y doreitas biotíticas piroxénicas con alteración hidrotermal

COMPLEJO ALPUJARRIDE

MANTO ALPUJARRIDE SUPERIOR

TRIASICO

MEDIO-SUPERIOR

T^{d}_{A2-3}	Dolomias negras y calizas

INFERIOR

ε	Diabasas
T_{A1}	Filitas, cuarcitas y calcoesquistos

MANTO ALPUJARRIDE INFERIOR

TRIASICO

MEDIO-SUPERIOR

T^{c}_{A2-3}	Calizas tableadas azules

INFERIOR

T^{ε}_{A1}	Diabasas
T^{x}_{A1}	Cuarcitas, filitas y calcoesquistos

CAMBRICO-PERMICO

$C\text{-}P_c$	Mármoles y brechas calcareas intraformacionales
C-P	Cuarcitas y micaesquistos negros con granates, estaurolitas y cloritoides

UNIDAD INTERMEDIA

TRIASICO

MEDIO-SUPERIOR

T_{A2-3}	Calizas recristalizadas crema

INFERIOR

Y	Yesos
T^{x}_{A1}	Areniscas rojas, filitas, cuarcitas y pizarras

COMPLEJO NEVADO-FILABRIDE

TRIASICO

MEDIO-SUPERIOR

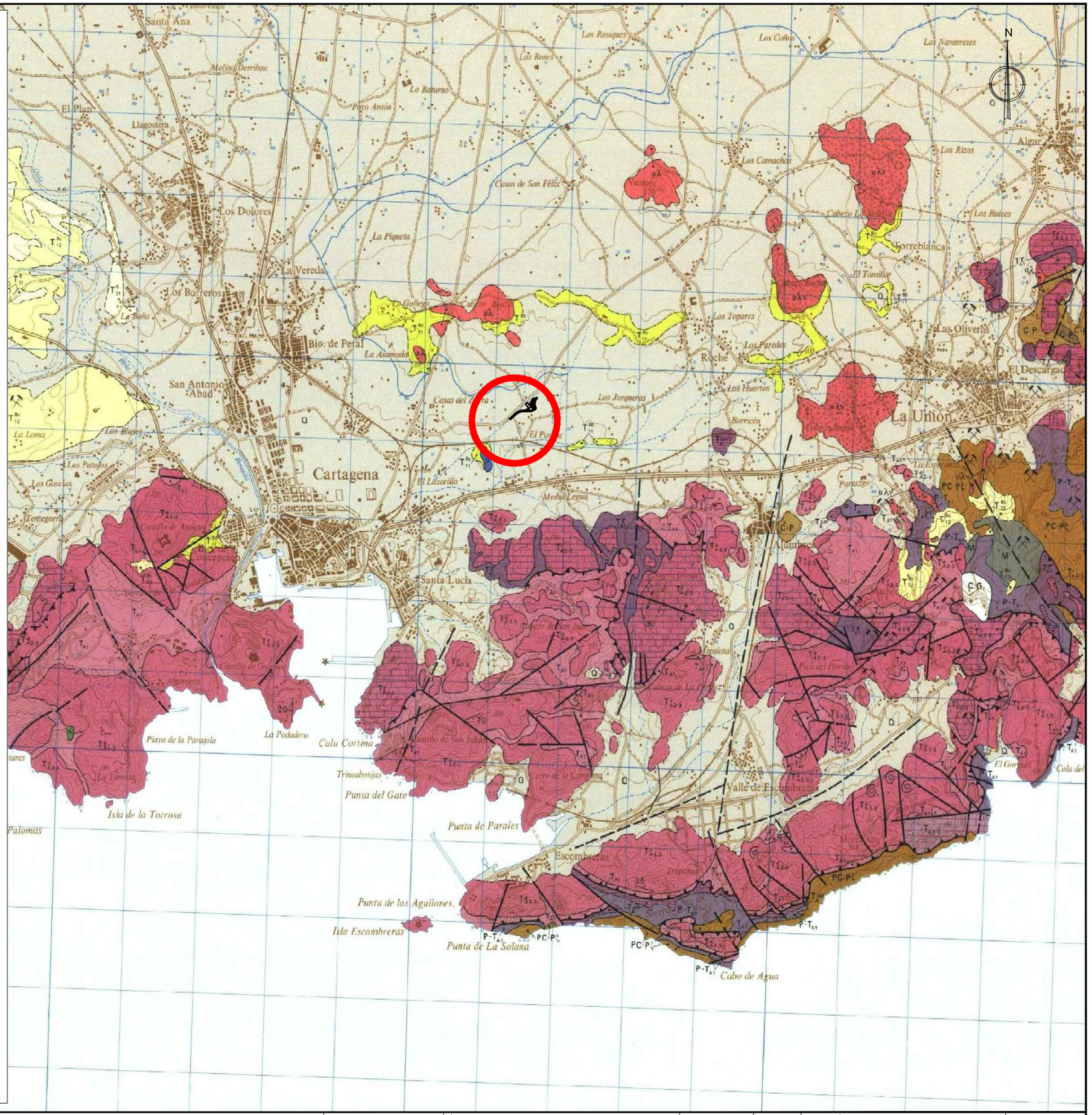
T^{MM}_{A}	Mármoles fajeados y mármoles blancos y crema
T^{λ}_{A}	Micacitas con granates

INFERIOR

$P\text{-}T^{\varepsilon}_{A1}$	Diabasas
$P\text{-}T_{A1}$	Cuarcitas blancas micaesquistos plateados y gneises albíticos

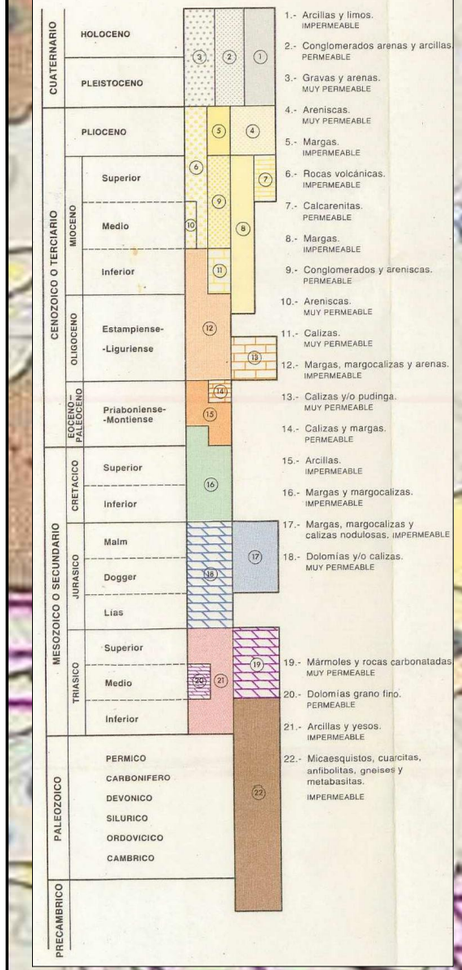
PRECAMBRICO-PERMICO

$PC\text{-}P^{\varepsilon}_{S}$	Micaesquistos



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	ESCALAS: 1/50.000 (0 500 1.000) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6001	NUM. PLANO: 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: MAPA GEOLÓGICO	FECHA: SEPTIEMBRE 2016 HOJA 1 de 3

LEYENDA LITOLOGICA



1.- Arcillas y limos. IMPERMEABLE
2.- Conglomerados arenas y arcillas. PERMEABLE
3.- Gravas y arenas. MUY PERMEABLE
4.- Areniscas. MUY PERMEABLE
5.- Margas. IMPERMEABLE
6.- Rocas volcánicas. IMPERMEABLE
7.- Calcarenitas. PERMEABLE
8.- Margas. IMPERMEABLE
9.- Conglomerados y areniscas. PERMEABLE
10.- Areniscas. MUY PERMEABLE
11.- Calizas. MUY PERMEABLE
12.- Margas, margocalizas y arenas. IMPERMEABLE
13.- Calizas y/o pudinga. MUY PERMEABLE
14.- Calizas y margas. PERMEABLE
15.- Arcillas. IMPERMEABLE
16.- Margas y margocalizas. IMPERMEABLE
17.- Margas, margocalizas y calizas nodulosas, IMPERMEABLE
18.- Dolomías y/o calizas. MUY PERMEABLE
19.- Mármoles y rocas carbonatadas MUY PERMEABLE
20.- Dolomías grano fino. PERMEABLE
21.- Arcillas y yesos. IMPERMEABLE
22.- Micaesquistos, cuarcitas, anfibolitas, gneises y metabasitas. IMPERMEABLE

N

Rambla del Pilar
Isla de las Palomas
El Bolete Grande
Isla de la Torrosa
Isla de Escombreras
Cabo del Agua
Cabo Tinoso
Playa del C

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	ESCALAS: 1/50.000 (0 500 1.000) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6001	NUM. PLANO: 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: MAPA HIDROGEOLÓGICO	FECHA: SEPTIEMBRE 2016 HOJA 2 de 3

LEYENDA

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES				CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES	
	Problemas de tipo Litológico		Problemas de tipo Geotécnico (p.d)		Problemas de tipo Litológico y Geotécnico (p.d)		Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d)		Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d)
	Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d)		Problemas de tipo Litológico y Geomorfológico				Problemas de tipo Litológico y Geomorfológico		
	Problemas de tipo Litológico y Geomorfológico		Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d)		Problemas de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d)		Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d)		Problemas de tipo Litológico, Geomorfológico y Geotécnico (p.d)
							L. tológicos y Geotécnicos (p.d)		

N

II3 II2 II3 II2 II3 I2 I2 I1 II2 II4 I2 II3

Muela

ROLDAN

Δ 495

CARTAGENA

Cabo del Agua

Cabo Tiñoso

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	ESCALAS: 1/50.000 (0 500 1.000) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6001	NUM. PLANO: 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: MAPA GEOTÉCNICO FECHA: SEPTIEMBRE 2016 HOJA 3 de 3

P. INDUSTRIAL LA ESTRELLA – C/SOL, 16-A

30500 MOLINA DE SEGURA (MURCIA)

TELEF: 968-882666 FAX: 968-884060



ESTUDIO GEOTÉCNICO
LSI-170063

Fecha: **JUNIO 2017**

Peticionario: **DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.**

Expediente: **691/48.**

Obra**: CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).**

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- ANTECEDENTES.
2.1.- DATOS EXTERNOS.
2.2.- DATOS INTERNOS.

3.- TRABAJOS REALIZADOS.
3.1.- RECONOCIMIENTO DE CAMPO.
3.2.- SONDEOS A ROTACIÓN.
3.3.- PRUEBAS DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO D.P.S.H.
3.4.- CALICATAS REALIZADAS PERFILES.
3.5.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

4.- GEOLOGÍA GENERAL DE LA ZONA.
4.1.- MARCO GEOLÓGICO.
4.2.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.
4.3.- GEOMORFOLOGÍA.
4.4.- RIESGOS GEOLÓGICOS.
4.5.- ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA.

5.- GEOLOGÍA DE DETALLE.
5.1.- ZONAS DIFERENCIADAS.
5.2.- DESCRIPCIÓN GEOTECNICA DE LAS UNIDADES ATRAVESADAS.
5.3.- AGRUPAMIENTO DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS, USOS.
5.4.- CONDICIONES DE LA EXPLANADA.
5.5.- ZONAS DE CARACTERISTICAS GEOLÓGICO-GEOTECNICAS SINGULARES.
5.6.- ESTABILIDAD DE LOS MATERIALES.EXCAVABILIDAD, METODOS DE EXCAVACIÓN.
5.7.- NIVELES FREÁTICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.
5.8.- TIERRA VEGETAL EXISTENTE.

6.- SISMICIDAD.

7.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.
7.1.- APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS.

8.- GEOTECNIA DE LAS ESTRUCTURAS.
8.1.- COMPETENCIA DEL TERRENO.

9.- CONCLUSIONES.

ANEJOS.

SITUACIÓN DE PUNTOS DE PROSPECCIÓN.

LEVANTAMIENTO COLUMNAS DE CALICATAS.

LEVANTAMIENTO COLUMNAS DE SONDEOS.

REGISTRO ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO D.P.S.H.

ACTAS DE RESULTADOS DE LABORATORIO.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

1. INTRODUCCIÓN.

Solicitado por la DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA, LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L., presenta un Estudio Geotécnico para el proyecto de la obra: CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El objetivo del presente estudio es el de caracterizar los materiales según PG-3, determinar la homogeneidad de esos materiales tanto en superficie como en profundidad, y definir su uso como materiales de relleno.

También se pretende conocer la tensión admisible de las zonas en las que se ubicarán futuras estructuras con el fin de determinar las cimentaciones a usar.

Para conseguir el objetivo propuesto se ha realizado un estudio de las condiciones geológicas y geotécnicas existentes en la zona con el fin de obtener la información siguiente:

- Características geológicas a escala local.
- Estructura geológica y tipos de materiales existentes.
- Localización de zonas de características geológicas singulares.
- Información de los terrenos atravesados.
- Hidrogeología de la zona.
- Información de las características de los rellenos, echadizos y tierra vegetal existente.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

2. ANTECEDENTES.

Como fase previa a la redacción del presente estudio se procedió a la recopilación de la documentación existente en el área. En este sentido cabe diferenciar las fuentes de procedencia de información externas (estudios próximos, publicaciones, etc.) e internas (datos recopilados para el presente trabajo).

2.1.- DATOS EXTERNOS.

Como fuente de datos externos se han utilizado las siguientes referencias bibliográficas:

I.T.G.M.E. (1976).- MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA. Escala 1:50.000 Hoja nº 977- CARTAGENA.

I.T.G.M.E. CONSEJERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL Y OBRAS PÚBLICAS. REGIÓN DE MURCIA (1993).- MAPA NEOTECTÓNICO, SISMOTECTÓNICO Y DE ACTIVIDAD DE FALLAS DE LA REGIÓN DE MURCIA. Escalas 1:200.000 Y 1:100.000- MURCIA.

I.T.G.M.E. CONSEJERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL Y OBRAS PÚBLICAS. REGIÓN DE MURCIA (1999).- ATLAS DEL MEDIO NATURAL DE LA REGIÓN DE MURCIA. Plano geotécnico Escala 1:200.000- MURCIA.

I.T.G.M.E. CONSEJERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL Y OBRAS PÚBLICAS. REGIÓN DE MURCIA (1999).- ATLAS DEL MEDIO NATURAL DE LA REGIÓN DE MURCIA. Plano hidrogeológico Escala 1:400.000- MURCIA.

2.2.- DATOS INTERNOS.

Consultados los antecedentes técnicos anteriores se procedió a realizar un primer estudio mediante pares fotográficos con el fin de determinar zonas parecidas y posibles puntos geológicos singulares de cierta magnitud. Se ha pretendido realizar una subdivisión en grupos de materiales o zonas geológicas de comportamiento similar.

Posteriormente se ha realizado un reconocimiento “de visu” en el entorno de los viales proyectados con el fin de obtener una detallada descripción geológica y las formaciones geológicas atravesadas.

Para el reconocimiento de los materiales de cara a establecer su identificación y posible aprovechamiento de éstos, se han considerado los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre los materiales extraídos en las calicatas.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

3. TRABAJOS REALIZADOS.

Como previamente se ha comentado, el estudio geológico se inició con la recopilación de la documentación externa de la zona y la interna generada para la realización del presente estudio.

Los trabajos realizados se pueden resumir en:

- Recopilación de documentación existente.
- Estudio mediante pares de ortofotos.
- Reconocimiento “de visu”.
- Desarrollo de los diferentes trabajos de campo.
- Levantamiento, testificación y descripción litológica.
- Ensayos de laboratorio.
- Trabajos de gabinete y redacción de informe.

3.1.- RECONOCIMIENTO DE CAMPO.

Con el fin de obtener datos del subsuelo de la zona afectada, se procedió a realizar un reconocimiento de campo inicial para identificar “a visu” materiales que definieran zonas de similar comportamiento geotécnico.

Los reconocimientos posteriores de campo han consistido fundamentalmente en reconocimientos “in situ”, calicatas, en sondeos a rotación y pruebas de penetración dinámica tipo D.P.S.H.

3.2.- SONDEOS A ROTACIÓN.

El sondeo ejecutado fue realizado a rotación y con recuperación continua de testigo. Dicho sondeo se realizó en la zona en la que se pretende ubicar una estructura, con el fin de conocer la resistencia del terreno, alterabilidad, deformabilidad, agresividad, etc. y poder diseñar la cimentación.

Dicho sondeo, alcanzó una profundidad de 10.30 metros. En su interior se llevaron a cabo ensayos normalizados de penetración estándar (SPT. 4 Uds.) y se tomó una muestra inalterada.

La situación de los trabajos efectuados se encuentra incluida en los anexos.

3.3.- PRUEBAS DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO D.P.S.H.

La prueba de penetración dinámica tipo D.P.S.H. realizada; P-1, alcanzó la profundidad de 4.80 metros, donde se obtuvo rechazo.

La situación de los trabajos efectuados, así como los registros de las pruebas de penetración dinámica tipo D.P.S.H., se encuentran incluidos en los anexos.

3.4.- CALICATAS REALIZADAS, PERFILES.

Una vez realizado el reconocimiento de campo previo se procedió a la apertura de 7 calicatas mediante retroexcavadora tipo mixta, con el fin de determinar el espesor y definir las características de las litologías atravesadas y obtener muestras para su posterior ensayo.

El detalle de las calicatas realizadas se presenta a continuación:

- CG-1: 3.50 metros. Se recogió una muestra alterada de 2.80 a 3.20 metros de profundidad.
- CG-2: 1.80 metros.
- CG-3: 2.00 metros. Se recogió una muestra alterada de 0.60 a 1.00 metros de profundidad.
- CT-1: 2.00 metros. Se recogió una muestra alterada de 0.60 a 1.00 metros de profundidad.
- CT-2: 3.00 metros.
- CT-3: 3.20 metros.
- CT-4: 3.50 metros. Se recogió una muestra alterada de 1.80 a 2.20 metros de profundidad.

Con una selección del material recuperado de los niveles de las calicatas realizadas, se procedió a realizar una serie de ensayos con el objeto fin primordial de establecer su identificación. Los ensayos realizados fueron los siguientes:

- 4 Uds. Análisis Granulométrico.
- 4 Uds. Determinación Límites de Atterberg.
- 4 Uds. Determinación del contenido en materia orgánica.
- 4 Uds. Determinación del contenido de sales solubles.
- 4 Uds. Proctor modificado.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

- 4 Uds. Determinación del índice CBR en laboratorio.

Los perfiles y resultados obtenidos, la situación de los trabajos efectuados, así como las actas de los ensayos de laboratorio, se encuentran incluidos en los anexos.

La ejecución de los trabajos ha estado dirigida y supervisada “in situ” por técnicos superiores (Ldos. en Geología e Ingenieros).

Los ensayos de laboratorio, se han realizado según normas incluidas en el capítulo 2 de la ORDEN FOM /2060/2002 de 2 de agosto por las que se aprueban las disposiciones reguladoras de las áreas de acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación y en el anejo D del Documento Básico SE-C cimientos.

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

4. GEOLOGÍA GENERAL DE LA ZONA.

4.1. MARCO GEOLÓGICO.

La zona estudiada se encuentra ubicada desde el punto de vista geológico en la parte oriental de las Cordilleras Béticas, cadenas de plegamiento alpino que se extienden al sur de la Península Ibérica desde Andalucía hasta el Sur de la Región Valenciana. Estas cordilleras pueden dividirse en Zonas Internas y Zonas Externas y estas a su vez en zonas y complejos más concretos.

Dentro de las Zonas Externas se diferencian dos grandes unidades, que a su vez se subdividen en otros complejos:

a. El Prebético: es la parte situada más al norte de las Cordilleras Béticas y está caracterizado por la aparición de depósitos marinos someros. Dentro de éste diferenciamos el Prebético interno y el Prebético externo. El primero se caracteriza por depósitos de materiales detríticos rojos, conocidos como facies Keuper y facies Buntsandstein, y calizas marinas someras llamadas facies Muschelkalk. En el segundo nos encontramos con paquetes con influencia pelágica mucho más potentes que los del anterior.

b. El Subbético: caracterizado por una sedimentación pelágica. Dentro de esta zona se diferenciaron distintos sectores debido a que hubo diferentes subsidencias de unos sectores respecto a otros. Así encontramos dos sectores bastante subsidentes que los denominamos como surcos, son el Dominio Intermedio y el Subbético medio, y tres sectores menos subsidentes que los llamamos umbrales, y éstos son el Subbético externo, el Subbético inferior y el Penibético. En los surcos se depositan paquetes muy potentes de calizas y margas que se van intercalando, con intercalaciones locales de rocas volcánicas. En los umbrales nos aparecen calizas pelágicas, entre ellas las de la facies Anmonítico Rosso.

Las Zonas Internas afloran en la parte más meridional de las Béticas y en ellas se reconocen varias unidades:

c. El Complejo Nevado-Filábride: En él aparecen rocas metamórficas como esquistos, mármoles, anfibolitas y gneisses.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

d. El complejo Alpujárride: es el que más aparece. En esta unidad se diferencian tres formaciones: una inferior muy potente, formada por esquistos; otra intermedia de menos espesor en la que aparecen filitas y cuarcitas; y otra superior, también bastante potente, en la que aparecen calizas y dolomías.

e. El complejo Maláguide: También aparece de modo mucho más local en las partes más septentrionales de las zonas internas, en el contacto con las externas. En él aparece una formación basal de filitas y areniscas, una intermedia de calizas y grauvacas, y una superior de grauvacas y conglomerados.

Sobre los materiales más antiguos se sobreimpuso una sedimentación más reciente (Cuaternario), gobernados tanto en distribución como en facies por el juego accidentes tectónicos-movimientos eustáticos.

Los materiales que aparecen en nuestra zona de estudio, son materiales cuaternarios indiferenciados.

4.2. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

En la zona de estudio, no aparecen grandes cursos de agua, aunque sí pequeñas ramblas de poca entidad.

Hidrogeológicamente hablando, nuestra área de estudio se enmarca en la unidad hidrogeológica Campo de Cartagena.

Con los datos obtenidos en las prospecciones realizadas, no se ha detectado la presencia de nivel freático a las profundidades alcanzadas y en su fecha de ejecución.

4.3. GEOMORFOLOGÍA.

El relieve de la Región de Murcia queda definido de norte a sur por una serie de alineaciones montañosas, separadas por depresiones y valles.

Los rasgos morfológicos predominantes en el territorio, son los que se han generado a partir de la convergencia de los ríos Guadalentín y Segura, siendo además el resultado de la convergencia de diferentes sistemas morfogenéticos que han actuado sobre todo en el cuaternario. Topográficamente, la zona de estudio es una zona de pendientes muy suaves.

Dentro de los conjuntos fisiográficos predominantes nos encontramos en las Depresiones, dentro del domino morfoestructural Campo de Cartagena, en el sistema morfogenético llamado sistema de laderas e interfluvios, con unidades geomorfológicas de glacis.

4.4. RIESGOS GEOLÓGICOS.

En cuanto a riesgos geológicos en la zona, diferenciaremos entre riesgos de origen natural (geodinámica interna y geodinámica externa) y riesgos de origen artificial.

En cuanto a riesgos de origen natural asociados a la geodinámica externa, decir que no se han observado deslizamientos, avalanchas, cárcavas ni subsidencias.

En cuanto a datos de riesgos asociados a geodinámica interna, destacar los que puedan producirse por sismicidad, cuyos parámetros se comentan en el apartado correspondiente.

En cuanto a riesgos de origen artificial, decir que no se han observado.

4.5. ZONA GEOTÉCNICA (Mapa de Zonificación Geotécnica de la Región de Murcia y tipo de terreno CTE).

Nos encontramos con zona III (Depósitos aluvio-coluviales) grupo de terreno T-1 (terrenos favorables).

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

5. GEOLOGÍA DE DETALLE.

Salvando el terreno vegetal existente, la base de la futura urbanización a construir, discurre aproximadamente a través de las siguientes formaciones geológicas generales:

- ✓ Calicata CG-1: Depósitos cuaternarios de arcillas arenosas, CL según la clasificación S.U.C.S.
- ✓ Calicata CG-3: Depósitos cuaternarios de arenas con bastante grava y arcilla, SC según la clasificación S.U.C.S.
- ✓ Calicata CT-1: Depósitos cuaternarios de gravas arcillosas con bastante arena, GC según la clasificación S.U.C.S.
- ✓ Calicata CT-4: Depósitos cuaternarios de gravas arenosas con indicios de finos no plásticos, GW-GM según la clasificación S.U.C.S.

5.1.- ZONAS DIFERENCIADAS.

Se han caracterizado e identificado los suelos aflorantes y se pretende su diferenciación atendiendo a sus características geológicas y geotécnicas generales. Se pretende su clasificación atendiendo a su dureza, con el fin de diferenciar Rocas duras a medias, Rocas medias a blandas, Suelos duros y Suelos Blandos.

De lo anteriormente expuesto, podemos decir que los materiales que aparecen en la zona de estudio superficialmente en las calicatas y en profundidad en los sondeos, pertenecen principalmente a materiales granulares que forman los terraplenes que podemos clasificar como suelos duros (ZONA I) y materiales cohesivos que forman el glacis de base, que también clasificamos como suelos duros (ZONA II).

Las zonas diferenciadas se presentan en la siguiente tabla:

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

ZONA	TIPO DE MATERIAL	CARACTERÍSTICAS GENERALES
I	SUELO DURO	DEPÓSITOS CUATERNARIOS DE GRAVAS ARCILLOSAS CON BASTANTE ARENA, GRAVAS ARENOSAS CON INDICIOS DE FINOS NO PLÁSTICOS Y ARENAS CON BASTANTE GRAVA Y ARCILLA, GC, GW-GM Y SC SEGÚN LA CLASIFICACIÓN S.U.C.S.
II	SUELO DURO	DEPÓSITOS CUATERNARIOS DE ARCILLAS ARENOSAS, CL SEGÚN LA CLASIFICACIÓN S.U.C.S.

5.2.- DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DE LAS UNIDADES ATRAVESADAS.

Con el fin de determinar los rellenos tipo terraplén a realizar, se ha procedido al análisis de los materiales encontrados en varias de las calicatas en el suelo de la obra de tierra subyacente del tramo de corredor estudiado. Con una selección de los materiales extraídos del interior de las calicatas, se ha procedido a la clasificación de los materiales encontrados en la zona considerando el artículo 330.3.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG-3.

De esta clasificación se han obtenido los siguientes resultados:

- CG-1: Suelo que no cumple ni como seleccionado (por contenido en materia orgánica) ni como adecuado (por contenido en finos) según el artículo 330.3.3 del PG-3, por tanto, será un suelo tolerable, marginal o inadecuado.
- C-G3: Suelo Seleccionado según el artículo 330.3.3 del PG-3.
- CT-1: Suelo que no cumple ni como seleccionado (por contenido en materia orgánica) ni como adecuado (por contenido en finos) según el artículo 330.3.3 del PG-3, por tanto, será un suelo tolerable, marginal o inadecuado.
- CT-4: Suelo Seleccionado, según el artículo 330.3.3 del PG-3.

Los materiales encontrados en las diferentes zonas estudiadas son, en general, Suelos Seleccionados y suelos tolerables (o marginales o inadecuados).

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

5.3.- AGRUPAMIENTO DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS, USOS.

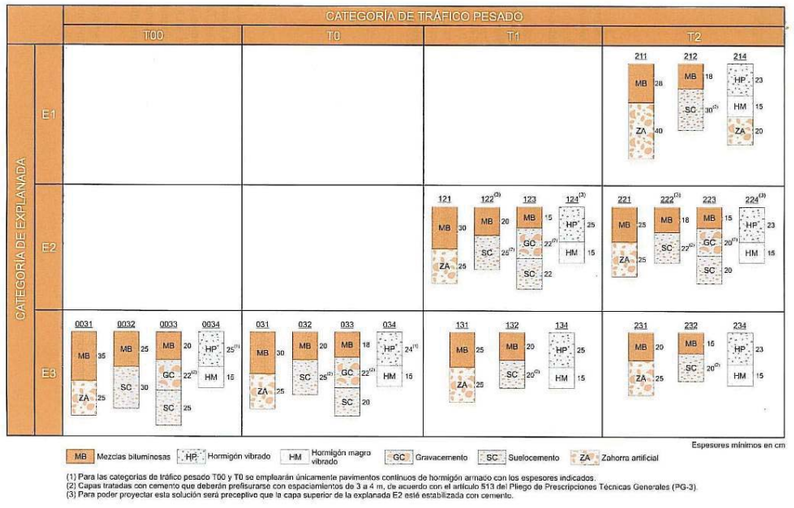
Considerando la clasificación S.U.C.S, los materiales existentes son mayoritariamente gravas y arenas arcillosas o arcillas arenosas.

Considerando el artículo 330.3.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG-3, los materiales encontrados son en general, Suelos Seleccionados y tolerables (o marginales o inadecuados).

El uso de dichos materiales se podrá ajustar a lo establecido en el artículo 330.4 del PG-3.

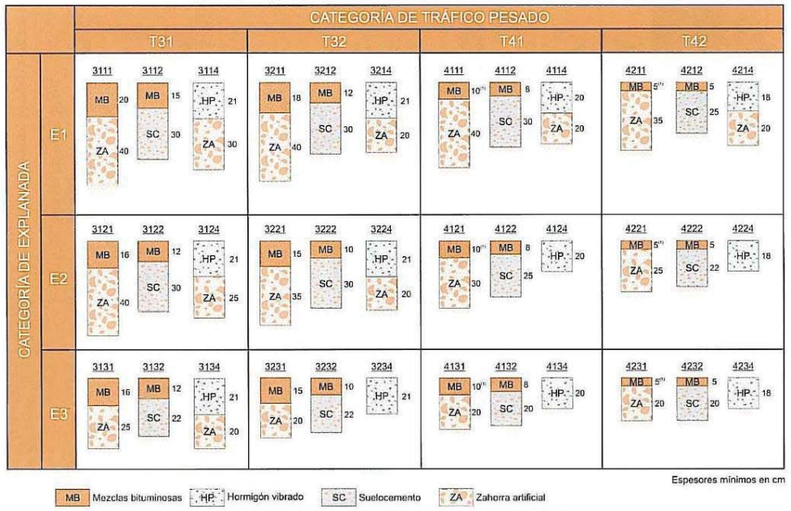
5.4.- CONDICIONES DE LA EXPLANADA.

Para la formación de las explanadas, haremos referencia a la Orden Circular 10/2002 del Ministerio de Fomento, sobre Secciones de Firme y Capas estructurales de Firmes y también al ANEJO 1 “Secciones de Firmes” (Norma 6.1-IC) y ANEJO 2 “Capas Estructurales de Firmes”.



(1) Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 se emplearán únicamente pavimentos continuos de hormigón armado con los espesores indicados.
(2) Capas tratadas con cemento que deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).
(3) Para poder proyectar esta solución será preceptivo que la capa superior de la explanada E2 esté estabilizada con cemento.

FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA



(1) Las mezclas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa) o mezclas bituminosas abiertas en frío selladas con un tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa).

***Nota 1**: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).*

***Nota 2**: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.*

FIGURA 2.2. **CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA**

Esta norma será de aplicación a los proyectos de firmes de carreteras de nueva construcción y de acondicionamiento de las existentes. Salvo justificación en contrario, también se aplicará a la reconstrucción total de firmes; no será aplicable, en cambio, a pavimentos sobre puentes ni en túneles.

La estructura del firme dependerá, entre otros factores, de la acción del tráfico y sobre todo del tráfico pesado. Se han definido ocho categorías de tráfico pesado según la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) TABLA 1.A APARTADO 4 (Norma 6.1-IC).

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

TABLA 1.A. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

En función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2) obtenido mediante "Ensayo de Carga con Placa" NLT-357 se determinan las categorías de las explanada E1, E2 y E3.

Teniendo en cuenta la clasificación obtenida en los suelos de la obra de tierra subyacente de los diferentes viales que se pretenden construir, se podrá considerar la figura 1 (Norma 6.1-IC). Para la formación de las explanadas de las diferentes categorías.

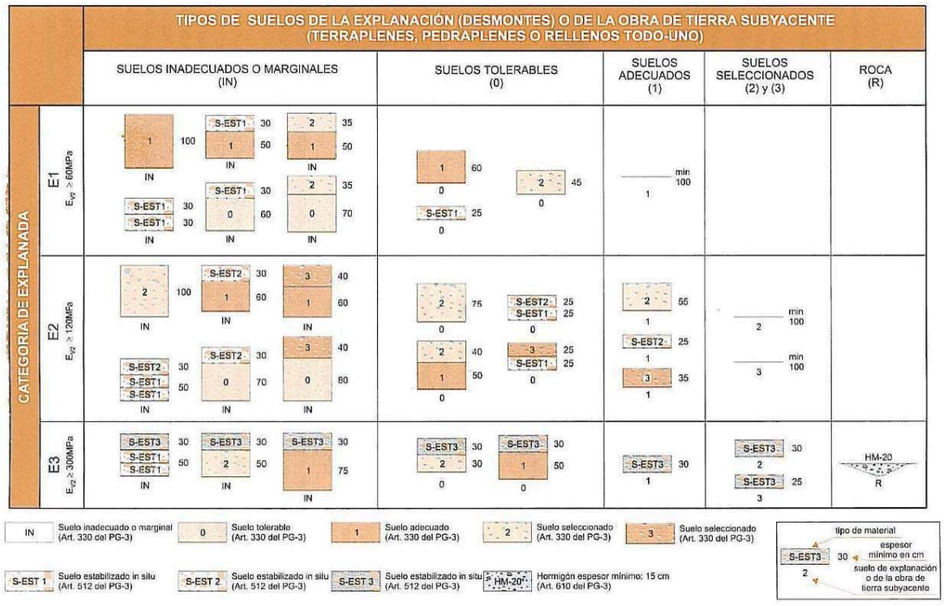


FIGURA 1. **FORMACIÓN DE LA EXPLANADA**

5.5.- ZONAS DE CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS SINGULARES.

Existe una zona alterada y previsiblemente rellenada, en la zona cercana a las calicatas CT-2, CT-3 y CT-4, donde superficialmente se observan vertidos de materiales de diferentes tonalidades en una zona que fue ocupada por una fábrica de fertilizantes.

5.6.- ESTABILIDAD DE LOS MATERIALES, EXCAVABILIDAD, MÉTODOS DE EXCAVACIÓN.

Los suelos existentes en la zona de estudio pueden considerarse en general bastante homogéneos; por ello las posibles roturas en grandes excavaciones y taludes que se realicen en estos materiales podrían producirse a través de la propia matriz del terreno. En estas condiciones, su estabilidad estaría condicionada por posibles roturas circulares, en las que la superficie de deslizamiento es asimilable a una superficie cilíndrica cuya sección transversal se asemeja a un arco de círculo.

De las excavaciones realizadas en las diferentes calicatas, se observó como las paredes de las mismas se mantenían estables.

En cuanto a excavabilidad, diferenciaremos entre materiales:

- FÁCILES DE EXCAVAR: materiales que se pueden excavar con retroexcavadora mixta de forma rápida y que no ofrecen resistencia a la excavación.

- MEDIANAMENTE EXCAVABLES: materiales que se pueden excavar con retroexcavadora mixta de forma lenta, teniendo que utilizar los dientes del cazo para el arranque, incluyendo aquellos materiales que requerirán localmente el empleo de martillo neumático para realizar la excavación.

- DIFICILES DE EXCAVAR: materiales que no se pueden excavar con retroexcavadora mixta y que ofrecen mucha resistencia a la excavación, teniendo que recurrir al uso de martillo neumático o voladora en algunos casos.

Observando los materiales estudiados, podemos decir que los materiales encontrados son FÁCILES DE EXCAVAR a MEDIANAMENTE EXCAVABLES.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

5.7.- NIVELES FREÁTICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

En los reconocimientos realizados, y en su fecha de su ejecución, no se han detectado niveles freáticos.

5.8.- TIERRA VEGETAL EXISTENTE.

Teniendo en cuenta los perfiles de las calicatas ejecutadas a lo largo del trazado y las observaciones de campo realizadas, el espesor de tierra vegetal puede oscilar entre los 0.100 metros y los 0.40 metros, siendo el espesor medio de tierra vegetal encontrado en toda el área de estudio de 0.25 metros aproximadamente.

Considerando la superficie existente, se puede estimar el volumen de tierra vegetal.

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

6.- SISMICIDAD.

Debido a la existencia de accidentes tectónicos y señales de movimientos recientes en el entorno, la zona estudiada se encuentra en un área sísmicamente activa. Por lo tanto, habrán de considerarse los parámetros a que hace referencia la Norma Sismorresistente NCSE-02, actualmente en vigor, en el cálculo de estructuras y cimentaciones.

El coeficiente de contribución, K, tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremoto que cabe esperar. La aceleración sísmica básica ab, es el valor de la aceleración horizontal característica de la superficie del terreno.

En municipios con aceleración sísmica de al menos 0.08 g, o si se ha solicitado expresamente, de cada sondeo se identificará la clasificación de cada unidad geotécnica o estrato a efectos de su comportamiento sísmico según la NSCE. El coeficiente C de cada sondeo se establecerá como promedio del valor de cada estrato, ponderado con su espesor.

En el caso que nos ocupa, obtenemos:

- Aceleración Sísmica Básica a_b = 0.07 g.
- Coeficiente de contribución K = 1.0
- Coeficiente de amplificación
  - (Construcción Normal) S = 1.04
  - (Construcción Especial) S = 1.04
- Aceleración Sísmica de Cálculo
  - (Construcción Normal) a_c = 0.07 g.
  - (Construcción Especial) a_c = 0.10 g.
- Coeficiente de suelo (terreno tipo II) C = 1.3

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

7. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

Para la formación de los rellenos de terraplén, teniendo en cuenta las características de la obra de tierra subyacente podrán llevarse a cabo según la Figura 1 de la Norma (6.1-IC), teniendo en cuenta la categoría de la explanada que se pretenda.

En la Tabla 4 de la Norma (6.1-IC), se presentan los materiales utilizables en la explanada, incluyendo prescripciones complementarias.

7.1.- APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS.

El uso de la mayor parte de los suelos encontrados “Suelos Seleccionados y adecuados” en la zona de estudio se podrá ajustar al artículo 330.4 del PG-3.

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

8. GEOTECNIA DE LAS ESTRUCTURAS.

Se pretende construir una estructura para poder salvar la vía férrea. En dicha zona se realizó el sondeo de prospección geotécnica S-1.

Igualmente, en la zona en la que se realizó el ensayo de penetración P-1, se pretende construir un muro para poder contener las tierras del terraplén.

8.1. COMPETENCIA DE LOS MATERIALES.

8.1.1 Estructura para salvar la vía férrea.

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.

Estratigrafía local.

La zona objeto de nuestro estudio se encuentra sobre materiales cuaternarios indiferenciados.

Características geotécnicas.

A la vista del material atravesado en el sondeo realizado, se pueden diferenciar una serie de niveles con significado geotécnico:

Nivel 0: Rellenos y removilizados superficiales de tonos marrones. Este nivel se detecta en superficie, con un espesor de 1.00 metro, hasta una profundidad de 1.00 metro desde la cota de boca del sondeo S-1.

Este nivel 0, lo consideramos de despreciable valor geotécnico.

Nivel 1: Arcillas con bastante arena y algo de grava de tonos marrones rojizos con nódulos carbonatados. Este nivel de arcillas con bastante arena y algo de grava de tonos marrones rojizos, aparece bajo el nivel anterior con un espesor de 2.00 metros, alcanzando una profundidad de 3.00 metros desde la cota de boca del sondeo S-1.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

Estos materiales pudieron clasificarse según (S.U.C.S.) Casagrande, como CL, con porcentajes de muestra que pasaron el tamiz 0.080 mm del 65 %, ofreciendo un límite líquido de 27.0, un límite plástico de 15.5 y un índice de plasticidad de 11.5.

Los golpeos obtenidos en la toma de muestra inalterada (MI) ofrecieron valores de N_{30} = 40. De estos valores se desprende que estamos ante unos materiales consistencia rígida.

Para este nivel se obtuvo un contenido en humedad natural del 10.0 % y un valor de la densidad seca de 1.77 g/cm^3.

Del ensayo de corte directo, se obtuvieron valores de cohesión de 0.15 Kg/cm^2 y un ángulo de rozamiento interno de 43.7º.

Nivel 2: Arenas limoarcillosas de tonos marrones claros con algunas zonas cementadas. Bajo el nivel anterior, aparece este paquete de arenas limoarcillosas de tonos marrones claros, presentando un espesor de 7.30 metros, llegando a alcanzar una profundidad de 10.30 metros, profundidad máxima alcanzada por el sondeo de reconocimiento geotécnico.

Los golpeos obtenidos en los ensayos normalizados de penetración dinámica (SPT) ofrecieron valores de N_{30} = 30 a valores de RECHAZO. De estos valores se desprende que estamos ante unos materiales de compacidad densa a muy densa.

NIVEL RESISTENTE.

Podemos destacar como nivel resistente al nivel 2, de arenas limoarcillosas de tonos marrones claros con algunas zonas cementadas.

CONDICIONES DE CIMENTACIÓN.

Se indicarán en este apartado las posibles soluciones o alternativas de cimentación en función de los materiales encontrados en el sondeo realizado, considerando los resultados obtenidos en ensayos de laboratorio sobre muestras procedentes de los diferentes niveles implicados en las cimentaciones de las obras que se pretenden.

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

Tipo de cimentación, cargas admisibles y asientos.

Podemos decir que en los reconocimientos de campo realizados, confirmados con los resultados posteriores de clasificación de suelos, aparece un nivel en profundidad y una única zona en superficie con similares características en cuanto a zonificaciones del terreno y en cuanto a un tipo o más tipos de cimentación a realizar.

Para evaluar la competencia del subsuelo investigado y dadas las características propias del terreno del denominado Nivel 1, se han considerado los resultados de los ensayos de compresión simple disponibles. Como se trata de un nivel arcilloso de baja permeabilidad, se ha tratado mediante la simplificación de Skempton (carga rápida sin posibilidad de drenaje). En este caso, la resistencia al corte del terreno se expresa en términos de tensiones totales, representada mediante un ángulo de rozamiento interno de Φ= 0 y una cohesión C=Cu, esta última denominada resistencia al corte sin drenaje.

Aplicando la expresión general de la presión de hundimiento:

$$qh= cNc+ qNq + ½ Y BNY$$

Donde:

qh= presión de hundimiento

c= cohesión del terreno de cimentación.

q= sobrecarga sobre el nivel de cimentación.

Y= peso específico del terreno bajo el nivel de cimentación.

B= ancho de la cimentación.

Nc, Nq y NY = factores de capacidad de carga.

En condiciones de carga sin drenaje donde, considerando un ángulo de rozamiento interno Φ= 0 y cohesión C=Cu, siendo Cu= Resistencia a compresión simple dividido por 2; (qu / 2) los factores de capacidad de carga tienen los siguientes valores:

Nc = 5.14.

Nq = 1.

NY = 0.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

Por tanto la expresión general de la presión de hundimiento queda como:

$$qh = cNc+ q$$

Si descontamos la presión q ejercida por el terreno excavado se obtiene la denominada presión neta, que en términos de presión de hundimiento, la presión neta será:

$$qh= cNc$$

Aplicando un factor de seguridad de 3 a la fórmula anterior, obtenemos la presión admisible neta.

$$Qadm\ neta = cNc / 3$$

Por tanto, considerando el valor obtenido en el ensayo de resistencia a compresión simple realizado sobre un testigo parafinado obtenida en este nivel arcilloso (nivel 1), Q_u = 1.89 Kp/cm², se obtiene una presión de hundimiento neta de 4.86 Kg/cm² y por tanto una carga admisible neta para este nivel de Qadm = 1.62 Kg/cm².

Por otro lado, con los valores obtenidos en los ensayos de de toma de muestra inalterada en el nivel 1, N_{30} (MI) = 40 golpes, aplicando las fórmulas de Terzaghi y Peck (1948) para asientos máximos de 1 pulgada y zapatas de 2 metros de lado obtenemos valores de presión vertical admisible de 2.2 Kp/cm² para la estimación de la tensión admisible en el nivel 1 con bastante arena y algo de grava.

Por tanto, para estar del lado de la seguridad, tomaremos como valor de la tensión admisible del nivel 1, el de 1.62 Kg/cm^2.

Por otra parte, a 3.00 metros de profundidad, aparece el nivel 2, un nivel más consistente que ofrece valores mayores de N_{30} (SPT).

Para evaluar la competencia del denominado Nivel 2, se han considerado los resultados más bajos de los ensayos de penetración estándar realizados, N_{30} (SPT) = 30 golpes, a 3.00 metros de profundidad, aplicando las fórmulas de Terzaghi y Peck (1948) para asientos máximos de 1 pulgada y zapatas de 2 metros de lado obtenemos valores de presión vertical admisible de 3.31 Kp/cm² para la estimación de la tensión admisible en el nivel 2.

Se han realizado unas comprobaciones de los potenciales asientos a sufrir por la estructura. Dichos asientos se han calculado mediante la aplicación del método multicapa de Steinbrenner.

De esta manera, se calcula el asiento producido por la cimentación colocada sobre un terreno multicapa, siendo el asiento de cada capa:

$S_i = S_0 - S_z$

S_0 y S_z serán los asientos al comienzo y final de cada capa, calculados de la siguiente manera:

$$S_z = \frac{pb}{2E}(A\,I_1 - B\,I_2)$$

p = presión transmitida por la cimentación.

b = ancho de la cimentación.

E = Módulo de deformación.

A y B = Coeficientes dependientes del coeficiente de Poisson.

I_1 y I_2 = Funciones que dependen de la profundidad y dimensiones de la cimentación.

Se realizó una aproximación de los potenciales asientos a sufrir por la estructura apoyada en una cimentación modelo mediante zapatas aisladas situadas en el nivel 2, a 3.00 metros de profundidad, que transmitieran al terreno una tensión de 3.31 Kg/cm^2. Considerando un módulo de deformación en torno a 240 Kg/cm^2 y los 480 Kg/cm^2 en zonas más profundas, y un módulo de poisson de 0.30 para los materiales a ser afectados en profundidad, se obtuvieron los siguientes asientos potenciales:

Lado menor b (m)	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00
Lado mayor a (m)	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00
Asientos (cm)	2.18	2.97	3.62	4.17	4.64	5.44

Para una tensión neta a transmitir por las zapatas de 2.50 Kg/cm^2, se obtuvieron los siguientes asientos potenciales:

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

Lado menor b (m)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Lado mayor a (m)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Asientos (cm)	1.65	2.24	2.73	3.15	3.51	4.11

Criterios tradicionales establecen un asiento admisible máximo para cimentaciones por zapatas en terrenos arcillosos de 65 mm y en arenas de 25-40 mm. Para cimentaciones por losa establecen asientos en terrenos arcillosos de 65-100mm y en arenas de 40-65 mm. La norma NTE limita el asiento a 50 mm en suelos cohesivos y 35 mm en suelos granulares.

5.2. Excavabilidad, ripabilidad, estabilidad.

En cuanto a excavabilidad, diferenciaremos entre materiales:

FÁCILES DE EXCAVAR: materiales que se pueden excavar con retroexcavadora mixta de forma rápida y que no ofrecen resistencia a la excavación.

MEDIANAMENTE EXCAVABLES: materiales que se pueden excavar con retroexcavadora mixta de forma lenta, teniendo que utilizar los dientes del cazo para el arranque, incluyendo aquellos materiales que requerirán localmente el empleo de martillo neumático para realizar la excavación.

DIFICILES DE EXCAVAR: materiales que no se pueden excavar con retroexcavadora mixta y que ofrecen mucha resistencia a la excavación, teniendo que recurrir al uso de martillo neumático o voladura en algunos casos.

Observando los materiales encontrados, podemos decir que serán FÁCILES DE EXCAVAR a MEDIANAMENTE EXCAVABLES.

En cuanto a estabilidad indicar que la estabilidad de excavaciones en los materiales existentes en los niveles 0 y 1, resultará limitada ya que la cohesión aparente que traba el material, debido a cambios de humedad y vibraciones disminuirá en un alto porcentaje, por lo que se recomienda la entibación de excavaciones con profundidades superiores a 1.00 metro y se prevea que se encuentren abiertas un período de tiempo amplio o sustituirlo por inclinaciones más estables (1:1) en sus paredes.

5.3. Condiciones de las aguas superficiales y freáticas.

En las prospecciones realizadas y en su fecha de ejecución, no se detectó la presencia de agua, ni como nivel fijo ni como nivel colgado.

5.4. Alterabilidad.

La matriz de naturaleza arenosa que traba el material del nivel 2, podría verse afectada por la presencia de agua tanto superficial como la que pudiera infiltrarse a favor de fisuración y oquedades del terreno, produciendo el lavado de finos y asentamientos posteriores, por lo tanto, para evitar alteraciones en este sentido, será conveniente extremar las precauciones para evitar la presencia y/o circulación de agua a través de los materiales del nivel 1, sobre todo bajo el apoyo de los elementos de cimentación.

5.5. Agresividad del medio.

En base a los ensayos de determinación de ión sulfato presente en muestras procedentes de los materiales del nivel 1, se pudo establecer la existencia de éstos en valores de 1504 mg/kg, que se puede calificar como un ataque inferior a débil, según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) actualmente en vigor, por lo que no resultará prescriptiva la utilización de cementos sulforresistentes en los hormigones que pudieran quedar en contacto con estos suelos.

Igualmente una relación agua / cemento baja (0.50) y una adecuada puesta en obra aumentará la durabilidad del hormigón y su resistencia a posibles agresiones.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

8.1.2 Muro para contener las tierras del terraplén.

La capacidad portante de un suelo puede ser estimada utilizando la “fórmula de los Holandeses” basada en la Resistencia dinámica (resistencia de ruptura dinámica en la punta del cono). La resistencia dinámica se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Rd = M^2 * H \ / E\,(M+P)\,A$$

Rd = Resistencia dinámica
M = Peso de la maza
H = altura de caída
E = penetración unitaria
P = peso del varillaje y accesorios.
A = sección de la puntaza.

A partir del resultado de múltiples experiencias, se deduce que para obtener la carga de hundimiento (resistencia correspondiente a una carga estática en punta) se divide por 20 la resistencia dinámica obtenida, obteniendo la tensión admisible aproximada con una reducción del 75% del valor anterior.

De esta forma, con los resultados obtenidos en los golpeos y aplicando la fórmula de los Holandeses, se obtienen los siguientes resultados:

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

PRUEBA DE PENETRACIÓN P-1.

Rd = M² * H / E (M+P) A

COTA (m)		Nº GOLPES	HINCA POR GOLPE (cm)	RESISTENCIA DINÁMICA	Rd/20 (kp/cm²)	75% Rd/20 (kp/cm²)
0,00	0,20	39	0,51	429,54	21,48	5,37
0,20	0,40	47	0,43	517,65	25,88	6,47
0,40	0,60	30	0,67	330,42	16,52	4,13
0,60	0,80	33	0,61	363,46	18,17	4,54
0,80	1,00	38	0,53	418,53	20,93	5,23
1,00	1,20	30	0,67	303,94	15,20	3,80
1,20	1,40	38	0,53	384,99	19,25	4,81
1,40	1,60	25	0,80	253,28	12,66	3,17
1,60	1,80	18	1,11	182,36	9,12	2,28
1,80	2,00	8	2,50	81,05	4,05	1,01
2,00	2,20	8	2,50	75,04	3,75	0,94
2,20	2,40	19	1,05	178,21	8,91	2,23
2,40	2,60	12	1,67	112,56	5,63	1,41
2,60	2,80	7	2,86	65,66	3,28	0,82
2,80	3,00	20	1,00	187,59	9,38	2,34
3,00	3,20	33	0,61	288,15	14,41	3,60
3,20	3,40	29	0,69	253,22	12,66	3,17
3,40	3,60	24	0,83	209,56	10,48	2,62
3,60	3,80	37	0,54	323,08	16,15	4,04
3,80	4,00	13	1,54	113,51	5,68	1,42
4,00	4,20	27	0,74	220,53	11,03	2,76
4,20	4,40	48	0,42	392,05	19,60	4,90
4,40	4,60	57	0,35	465,56	23,28	5,82
4,60	4,80	100	0,20	816,77	40,84	10,21

Observando los resultados obtenidos en el ensayo de penetración dinámica realizado, materiales con una resistencia alta, por encima de los 2.2 Kg/cm2, aunque existen algunas capas de menor resistencia que puede deberse a una falta de compactación de las capas que forman el terraplén o a otros factores como pueda ser algún tipo de alterabilidad por aumento de humedad. Se trata del nivel detectado desde los 1.80 a los 2.80 metros de profundidad desde la cota de boca del ensayo de penetración dinámica realizado.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

9. CONCLUSIONES.

Los terrenos investigados presentan una gran homogeneidad, dentro de la variabilidad propia de unos depósitos cuaternarios indiferenciados.

Podemos decir que los materiales que aparecen en la zona de estudio superficialmente en las calicatas y en profundidad en los sondeos, pertenecen a materiales cohesivos o granulares finos de compacidad densa a muy densa muy densa que se pueden calificar como suelos duros.

En los terraplenes, los materiales presentan mayor contenido en materiales granulares, gravas y arenas con diferente contenido en materiales arcillosos.

Los materiales encontrados en las diferentes zonas estudiadas son, en general, suelos seleccionados y tolerables (a falta de conocer el contenido en yesos, el colapso y el hinchamiento libre que podría hacerlos variar hasta suelos marginales o inadecuados).

El uso de suelos los suelos detectados, podrá ajustarse a lo especificado en el artículo 330.4.del PG-3.

El análisis de la competencia de los materiales para futuras estructuras, ha sido reflejado en el apartado 8 de geotécnica de las estructuras.

Para la ejecución de las excavaciones, los materiales afectados serán medianamente excavables a difíciles de excavar.

No se han detectado niveles de agua, ni fijos ni colgados, en las prospecciones realizadas, hasta las profundidades alcanzadas y en su fecha de ejecución.

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

La información facilitada en este informe, es sólo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, su extrapolación al resto del terreno objeto de estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica. Se recomienda que al inicio de las obras, algún técnico confirme la consonancia de lo encontrado en las investigaciones de campo con lo expuesto en este informe. Cualquier anomalía que se presentase, no contemplada en este documento, podrá ser estudiada para determinar su alcance e importancia.

Laboratorios del Sureste, S.L.
Polígono Industrial La Estrella
C/. Sol, nº 16 - -Telf.: 968 882 666
30500 - MOLINA DE SEGURA (Murcia)

Fdo: Gracia Mª Aguilera Frías.
Geóloga. Colegiada nº 781 del ICOGA

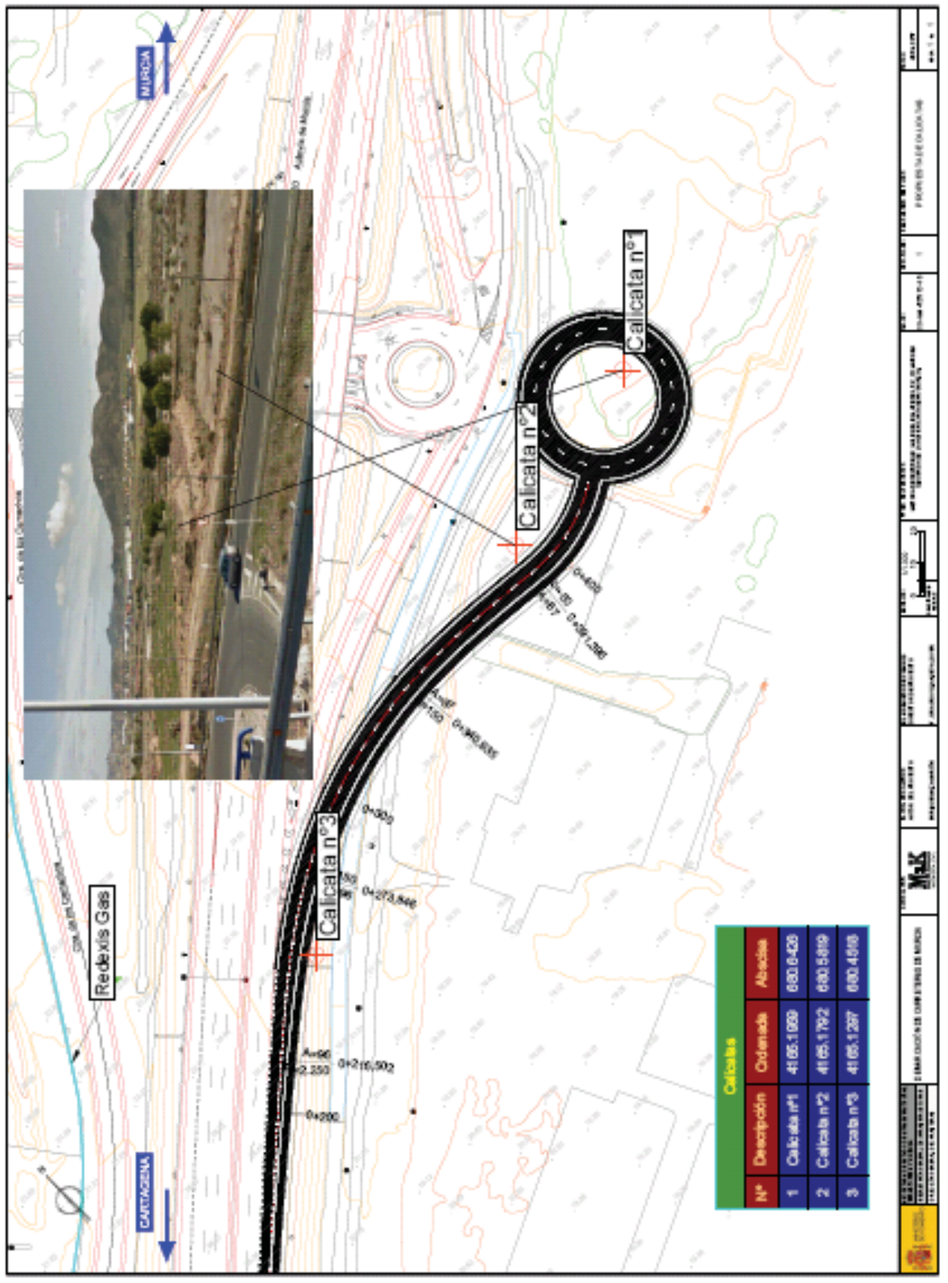
691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

- ANEJOS.

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

- SITUACIÓN DE PUNTOS DE PROSPECCIÓN.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

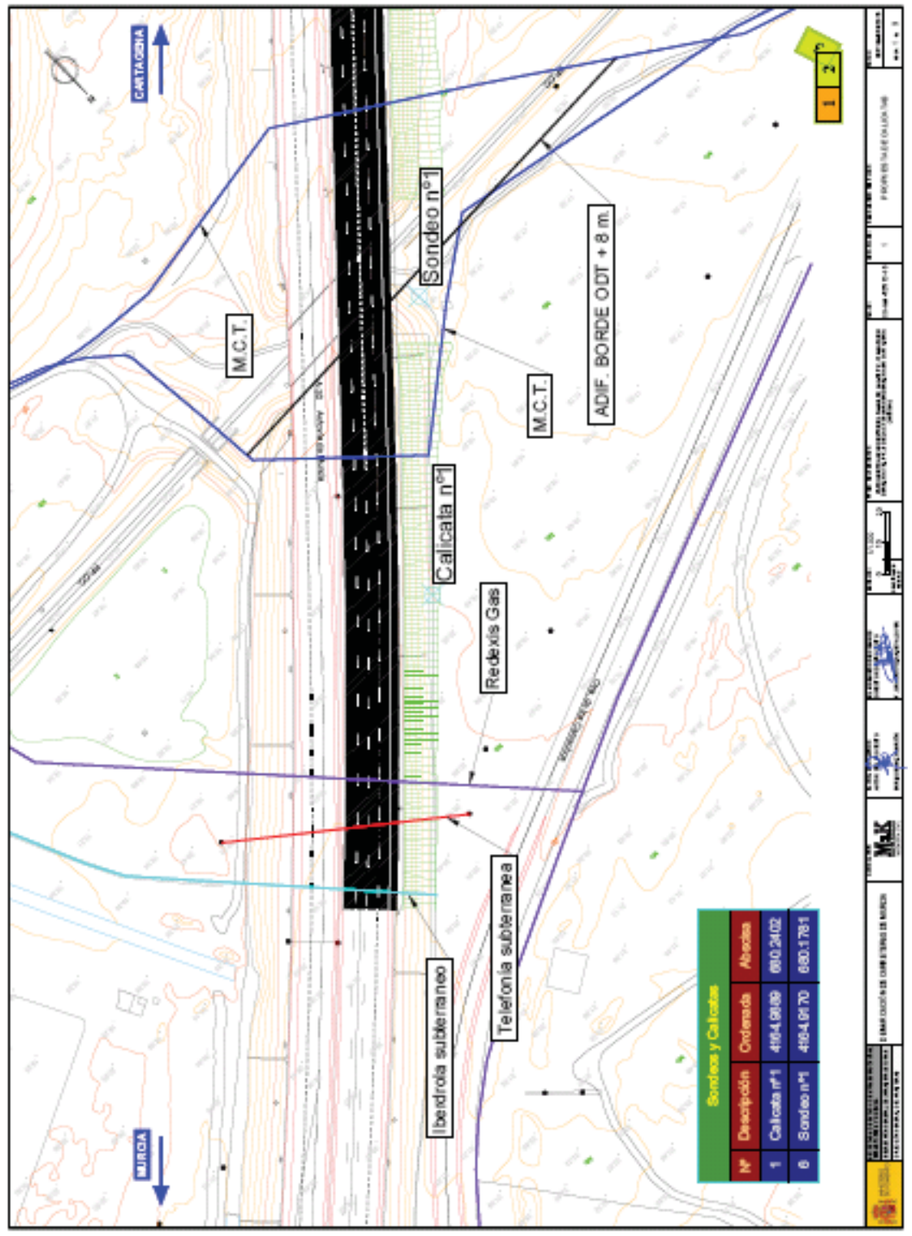


Calicata 1 = Calicata CG-1

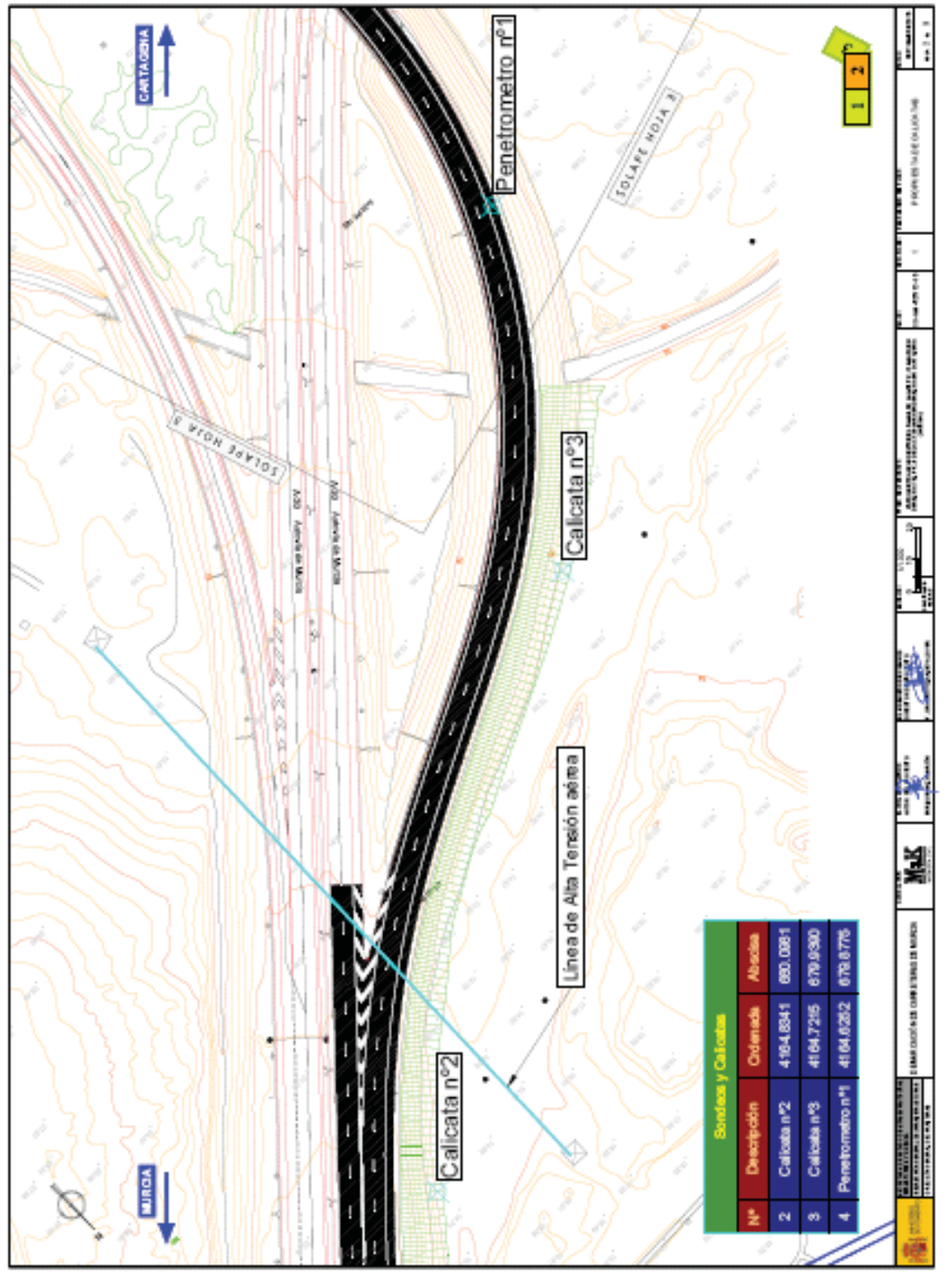
Calicata 2 = Calicata CG-2

Calicata 3 = Calicata CG-3

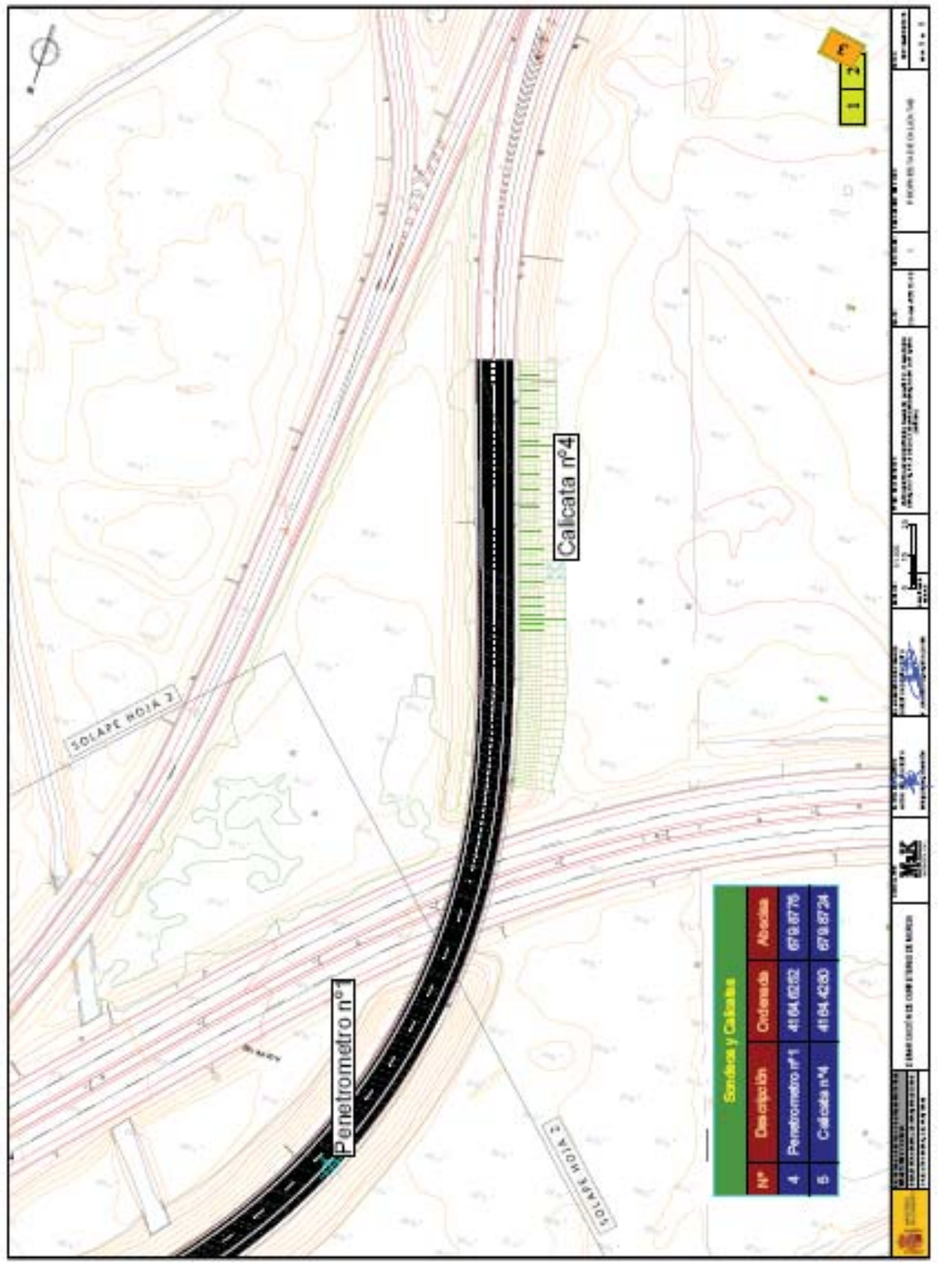
LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.



691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.



LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.



Calicata 1 = Calicata CT-1

Calicata 2 = Calicata CT-2

Calicata 3 = Calicata CT-3

Calicata 4 = Calicata CT-4

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

- LEVANTAMIENTO COLUMNAS DE CALICATAS.

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

LABORATORIOS DEL SURESTE S.L.

CALICATA : CG-1.	SITUACIÓN : X: Y: COTA :	NIVEL DE AGUA : NO.	REGISTRO Nº: LSCT: 170028 FECHA: 23/05/2017

OBRA: CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA.	CLIENTE: DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA. EXP. 691/48.	MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA MIXTA

Prof.	PERFIL LITOLÓGICO			MUESTRA		IDENTIFICACIÓN										PROCTOR		CBR		C. DIRECTO	
						GRANULOMETRÍA			S.U.C.S.	LL	LP	IP	MO	SO4	Sales S.	YESO	MODIFICADO				Ø	C
m.	LITOLOGÍA	PROF	DESCRIPCIÓN	Alter.	Inalt.	GRAVA	ARENA	FINOS		%	%	%	%	%	%	%	Dmax	H.Op	95% PN	100%PN	°	Kg/cm²
0,00																						
		0,10	Terreno vegetal.																			
0,50		0,60	Rellenos antrópicos.																			
1,00																						
1,50																						
2,00			Arcillas con algo de arena de tonos marrones rojizos. Fáciles de excavar. Paredes estables durante las labores de excavación.																			
2,50																						
3,00				MA-1		1	35	64	CL	31,1	18,6	12,5	0,248		0,141							
3,50		3,50																				
			FIN DE LA CALICATA A 3,50 m																			
4,00																						



Vista del emplazamiento de la calicata CG-1.



Vista del interior de la calicata CG-1.

LABORATORIOS DEL SURESTE S.L.

CALICATA : CG-2.	SITUACIÓN : X: Y: COTA :	NIVEL DE AGUA : NO.	REGISTRO Nº: LSCT: 170029 FECHA: 23/05/2017

OBRA: CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA.	CLIENTE: DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA. EXP. 691/48.	MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA MIXTA

Prof.	PERFIL LITOLÓGICO			MUESTRA		IDENTIFICACIÓN										PROCTOR		CBR		C. DIRECTO	
						GRANULOMETRÍA			S.U.C.S.	LL	LP	IP	MO	SO4	Sales S.	YESO	MODIFICADO				Ø	C
m.	LITOLOGÍA	PROF	DESCRIPCIÓN	Alter.	Inalt.	GRAVA	ARENA	FINOS		%	%	%	%	%	%	%	Dmax	H.Op	95% PN	100%PN	°	Kg/cm²
0,00																						
		0,30	Hormigón.																			
0,50		0,90	Rellenos: zahorras y suelos granulares.																			
1,00																						
1,50			Arcillas con algo de arena de tonos marrones rojizos. Fáciles de excavar. Paredes estables durante las labores de excavación.																			
2,00		2,30																				
			FIN DE LA CALICATA A 2,30 m.																			
2,50																						
3,00																						
3,50																						
4,00																						



Acceso al emplazamiento de la calicata CG-2.



Vista del interior de la calicata CG-2.

LABORATORIOS DEL SURESTE S.L.

CALICATA : CG-3.

SITUACIÓN : X: Y:
COTA :

NIVEL DE AGUA : NO.

REGISTRO Nº: LSCT: 170030
FECHA: 23/05/2017

OBRA: CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA.

CLIENTE: DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA. EXP. 691/48.

MAQUINARIA:
RETROEXCAVADORA MIXTA

Prof.	PERFIL LITOLÓGICO			MUESTRA		IDENTIFICACIÓN											PROCTOR		CBR		C. DIRECTO	
						GRANULOMETRÍA			S.U.C.S.	LL	LP	IP	MO	SO4	Sales S.	YESO	MODIFICADO				Ø	C
m.	LITOLOGÍA	PROF	DESCRIPCIÓN	Alter.	Inalt.	GRAVA	ARENA	FINOS		%	%	%	%	%	%	%	Dmax	H.Op	95% PN	100%PN	°	Kg/cm²
0,00																						
		0,20	Terreno vegetal (talud).																			
0,50			Arenas limoarcillosas con gravas centimétricas y algún bolo esporádico. Tonos blanquecinos.Fáciles de excavar. Paredes estables.	MA-1		33	34	33	SC	32	20,8	11,2	0,161		0,098							
1,00		1,20																				
1,50			Arcillas con algo de arena de tonos marrones rojizos. Fáciles de excavar. Paredes estables durante las labores de excavación.																			
2,00		2,00	FIN DE CALICATA A 2,00 m																			
2,50																						
3,00																						
3,50																						
4,00																						



Vista del emplazamiento de la calicata CG-3.



Vista del interior de la calicata CG-3.

LABORATORIOS DEL SURESTE S.L.

CALICATA : CT-1.

SITUACIÓN : X: Y:
COTA :

NIVEL DE AGUA : NO.

REGISTRO Nº: LSCT: 170031
FECHA: 23/05/2017

OBRA: CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA.

CLIENTE: DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA. EXP. 691/48.

MAQUINARIA:
RETROEXCAVADORA MIXTA

Prof.	PERFIL LITOLÓGICO			MUESTRA		IDENTIFICACIÓN											PROCTOR		CBR		C. DIRECTO	
						GRANULOMETRÍA			S.U.C.S.	LL	LP	IP	MO	SO4	Sales S.	YESO	MODIFICADO				Ø	C
m.	LITOLOGÍA	PROF	DESCRIPCIÓN	Alter.	Inalt.	GRAVA	ARENA	FINOS		%	%	%	%	%	%	%	Dmax	H.Op	95% PN	100%PN	°	Kg/cm²
0,00																						
		0,15	Terreno vegetal (talud).																			
0,50			Arcillas arenosas de tonos marrones amarillentos. Fáciles de excavar. Paredes estables.	MA-1		34	21	45	GC	30,1	20,6	9,5	0,265		0,175							
1,00		1,20																				
1,50			Arenas limoarcillosas de tonos blanquecinos con alguna grava centimétrica y algún bolo. Dificultad de excavación a muro por aparición de bolos.																			
2,00		2,00	FIN DE CALICATA A 2,00 m A partir de 2,00 metros de profundidad se detectan las arcillas de tonos rojizos de base de la zona de estudio.																			
2,50																						
3,00																						
3,50																						
4,00																						



Vista del emplazamiento de la calicata CT-1



Vista del interior de la calicata CT-1

LABORATORIOS DEL SURESTE S.L.

CALICATA : CT-2.	SITUACIÓN : X: Y: COTA :	NIVEL DE AGUA : NO.	REGISTRO Nº: LSCT: 170032 FECHA: 24/05/2017

OBRA: CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA.	CLIENTE: DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA. EXP. 691/48.

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA MIXTA

Prof.	PERFIL LITOLÓGICO			MUESTRA		IDENTIFICACIÓN										PROCTOR		CBR		C. DIRECTO	
						GRANULOMETRÍA			S.U.C.S.	LL	LP	IP	MO	SO4	Sales S.	YESO	MODIFICADO				Ø	C
m.	LITOLOGÍA	PROF	DESCRIPCIÓN	Alter.	Inalt.	GRAVA	ARENA	FINOS		%	%	%	%	%	%	%	Dmax	H.Op	95% PN	100%PN	°	Kg/cm²
0,00																						
		0,40	Terreno vegetal (talud).																			
0,50			Arenas con algo de finos no plásticos y bastante grava de tono marrón. Presencia de bolos. Medianamente excavable. Paredes potencialmente inestables.																		
1,00																					
1,50																					
2,00																					
2,50		2,50																			
			Arcillas con algo de arena de tonos marrones rojizos. Fáciles de excavar. Paredes estables.																		
3,00		3,00																			
			FIN DE LA CALICATA A 3,00 m																		
3,50																					
4,00																					



Vista del emplazamiento de la calicata CT-2



Vista del interior de la calicata CT-2

LABORATORIOS DEL SURESTE S.L.

CALICATA : CT-3.	SITUACIÓN : X: Y: COTA :	NIVEL DE AGUA : NO.	REGISTRO Nº: LSCT: 170033 FECHA: 24/05/2017

OBRA: CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA.	CLIENTE: DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA. EXP. 691/48.

MAQUINARIA: RETROEXCAVADORA MIXTA

Prof.	PERFIL LITOLÓGICO			MUESTRA		IDENTIFICACIÓN										PROCTOR		CBR		C. DIRECTO	
						GRANULOMETRÍA			S.U.C.S.	LL	LP	IP	MO	SO4	Sales S.	YESO	MODIFICADO				Ø	C
m.	LITOLOGÍA	PROF	DESCRIPCIÓN	Alter.	Inalt.	GRAVA	ARENA	FINOS		%	%	%	%	%	%	%	Dmax	H.Op	95% PN	100%PN	°	Kg/cm²
0,00																						
		0,40	Terreno vegetal (talud).																			
0,50			Arenas con algo de finos no plásticos y bastante grava de tono marrón. Presencia de bolos. Medianamente excavable. Paredes potencialmente inestables.																		
1,00																					
1,50																					
2,00																					
2,50		2,60																			
			Arcilas de tonos grisáceos húmedas. Fácilmente excavables. Paredes estables.																		
3,00		3,20																			
			FIN DE LA CALICATA A 3,20 m																		
3,50																					
4,00																					



Vista del emplazamiento de la calicata CT-3



Vista del interior de la calicata CT-3

REGISTRO Nº: LSCT: 170034
FECHA: 24/05/2017

MAQUINARIA:
Rretroexcavadora mixta



Vista del emplazamiento de la calicata CT-4



Vista del interior de la calicata CT-4

NIVEL DE AGUA : NO.

CLIENTE: DEMARCACIÓN DE CARRETERAS
EXP. 691/48.

CALICATA : CT-4.

SITUACIÓN : X: Y:
COTA :

OBRA: CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA.

CLIENTE: DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

Prof.	PERFIL LITOLÓGICO			MUESTRA		GRANULOMETRÍA			S.U.C.S.	IDENTIFICACIÓN							PROCTOR MODIFICADO		CBR		C. DIRECTO	
m.	LITOLOGÍA	PROF	DESCRIPCIÓN	Alter.	Inalt.	GRAVA	ARENA	FINOS		LL %	LP %	IP %	MO %	SO4 %	Sales S. %	Yeso %	Dmax	H.Op	95% PN	100%PN	Ø	C Kg/cm²
0.00		0.20	Terreno vegetal (talud).																			
0.50			Arenas con algo de finos no plásticos y bastante grava de tono marrón. Presencia de bolos. Medianamente excavable. Paredes potencialmente inestables.	MA-1		57	36	7	GW-GM			NP	0.083		0.031						-	-
1.00																						
1.50																						
2.00																						
2.50																						
3.00		3.20																				
3.50		3.50	Arcillas con algo de arena de tonos marrones rojizos. Fáciles de excavar. Paredes estables.																			
4.00			FIN DE LA CALICATA A 3.50 m																			

- LEVANTAMIENTO COLUMNA DE SONDEO.

Polígono Industrial La Estrella
C/ Sol nº 16, Molina de Segura (Murcia)
Tel.: 968 -382566 Fax: 968-384060
E mail: geotecnia@labsureste.com

LABORATORIOS DEL SURESTE S.L.

LABORATORIO HABILITADO PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE CONTROL DE LA EDIFICACIÓN S/ R.D. 410/2010.
Las normas enlistadas no tienen porque ser la última versión de las mismas.

Técnico
Gracia María Aguilera Frías.

Director del laboratorio.



SONDEO Nº : S-1
Hoja 1 de 1

Fecha inicio: **24/05/2017**
Fecha final: **24/05/2017**

Localización: X:
Y:
Z:

REGISTRO SONDEO Nº: **LSSON - 170020.**
Expediente Nº: 691/48

Equipo:

Cliente: **DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.**
Obra: **CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30. CARTAGENA (MURCIA).**

Normas de aplicación: Toma de muestras inalteradas en sondeos: ASTM-D 1587/00, XP94-202, ASTM-D 2113/99 Ensayo SPT: UNE-103-800/92

El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización de Laboratorios del Sureste S.L.

Prof. m.	COLUMNA LITOLÓGICA			DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	FRACTURA	IDENTIFICACIÓN								H. NATURAL			R.C.S.		PRESIÓN DE HINCHAMIENTO		C. DIRECTO	
	LITOLOGÍA	N. FR.	PROF.	ESP. m	DESCRIPCIÓN	R.Q.D.	GRANULOMETRÍA GRAVAS (%)	GRANULOMETRÍA ARENAS (%)	GRANULOMETRÍA FINOS (%)	LIM.ATTERBERG L.L.	LIM.ATTERBERG L.P.	LIM.ATTERBERG I.P.	M.O. %	SO4 mg/kg	CARB. %	S.U.C.S	W %	d g/cm³	Qu Kg/cm²	Deform %	Kg/cm²	Ø °	C Kg/cm²
0,00																						
1,00			1,00	1,00	Rellenos y removitzados superficiales de tonos marrones.																	
2,00			3,00	2,00	Arcillas con bastante arena y algo de grava de tonos marrones rojizos con presencia de nódulos carbonatados.		12	23	65	27	15,5	11,5		1504		CL	10	1,77	1,89	5	7,3	0,07	43,7	0,15
3,00																						
4,00																						
5,00																						
6,00																						
7,00			10,30	7,30	Arenas limoarcillosas de tonos marrones claros con intercalación de algunos niveles cementados.		22	22	56	24	14,5	9,5		1504		SC	9	1,81	1,98	5	7,3	0,07	43,7	0,15
8,00																						
9,00																						
10,00																						
11,00				FIN DE SONDEO A 10,30 m DE PROFUNDIDAD																		

PERFORACIÓN						
DIAM. Ø/mm	RECUP %	SPT - MI TP	Prof. m.	N -15		
86	100					
86	100	MI-1	2,40 3,00	17-20-22		
		SPT-1	3,00 3,45	9-11-19		
86	100	SPT-2	4,80 5,05	32-60R		
86	100	SPT-3	7,20 7,35	60R		
86	100					
86	100	SPT-4	10,20 10,30	60R		

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

- REGISTRO ENSAYO DE PENETRACIÓN D.P.S.H..

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016	**INFORME DE RESULTADOS**		
REFERENCIA Nº	*REVISION Nº*	SALIDA Nº: 8110	***HOJA Nº:*** 1 ***DE*** 1
LSST-170026	00	FECHA SALIDA: 05/06/2017	***N/EXP:*** 691 / 48

DATOS GENERALES:

CLIENTE: **DEMARCACION DE CARRETERAS DE MURCIA (Mº FOMENTO)**

OBRA: **CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).**

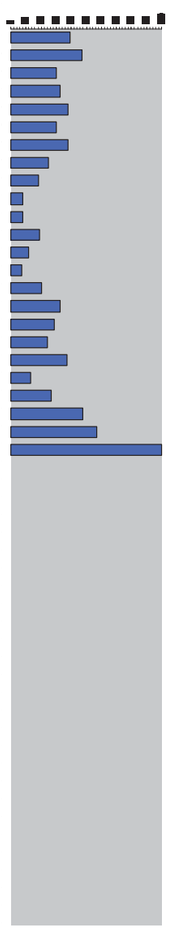
LOCALIZACION: P-1

FECHA INICIO: 24/05/2017 FECHA FINAL: 24/05/2017

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO D.P.S.H.

CARACTERÍSTICAS DEL DISPOSITIVO DE ENSAYO TIPO DPSH EQUIPO 2 GTC 1-1

	PROFUNDIDAD (m). DE:	A:	LONG. AVANCE	Nº GOLPES	OBSERVACIONES
0,00	0,00	0,20	0,20	**39**	
	0,20	0,40	0,20	**47**	
	0,40	0,60	0,20	**30**	
	0,60	0,80	0,20	**33**	
1,00	0,80	1,00	0,20	**38**	
	1,00	1,20	0,20	**30**	
	1,20	1,40	0,20	**38**	
	1,40	1,60	0,20	**25**	
	1,60	1,80	0,20	**18**	
2,00	1,80	2,00	0,20	**8**	
	2,00	2,20	0,20	**8**	
	2,20	2,40	0,20	**19**	
	2,40	2,60	0,20	**12**	
	2,60	2,80	0,20	**7**	
3,00	2,80	3,00	0,20	**20**	
	3,00	3,20	0,20	**33**	
	3,20	3,40	0,20	**29**	
	3,40	3,60	0,20	**24**	
	3,60	3,80	0,20	**37**	
4,00	3,80	4,00	0,20	**13**	
	4,00	4,20	0,20	**27**	
	4,20	4,40	0,20	**48**	
	4,40	4,60	0,20	**57**	
	4,60	4,80	0,20	**100**	RECHAZO
5,00	4,80	5,00	0,20		
	5,00	5,20	0,20		
	5,20	5,40	0,20		
	5,40	5,60	0,20		
	5,60	5,80	0,20		
6,00	5,80	6,00	0,20		
	6,00	6,20	0,20		
	6,20	6,40	0,20		
	6,40	6,60	0,20		
	6,60	6,80	0,20		
7,00	6,80	7,00	0,20		
	7,00	7,20	0,20		
	7,20	7,40	0,20		
	7,40	7,60	0,20		
	7,60	7,80	0,20		
8,00	7,80	8,00	0,20		
	8,00	8,20	0,20		
	8,20	8,40	0,20		
	8,40	8,60	0,20		
	8,60	8,80	0,20		
9,00	8,80	9,00	0,20		
	9,00	9,20	0,20		
	9,20	9,40	0,20		
	9,40	9,60	0,20		
	9,60	9,80	0,20		
10,00	9,80	10,00	0,20		



Masa de la maza: M = 63,5 Kg
Altura de caida: H = 76 cm
Sección puntaza cónica: A = 20 cm²

Diámetro varillaje: d = 32 mm
Peso varillaje: p = 6 Kg/m.l.

TIEMPO SOLEADO
DURACION: 40 MINUTOS.
NORMA: UNE-103809:10.

Fdo: Gracia Aguilera Frías
Técnico

Fdo: Ramón Parras Martínez
Director del Laboratorio

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.

Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.

- ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

DATOS GENERALES:

PETICIONARIO: **DEMARCACION DE CARRETERAS DE MURCIA (Mº FOMENTO)**

OBRA: **CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).**

FECHA ENTRADA: 26/05/2017 ALB. Nº: FECHA INICIO: 01/06/2017 FECHA FINAL: 30/06/2017

REALIZACION DEL MUESTREO: REALIZADA POR LABORATORIO

DATOS DE LA MUESTRA PARA ENSAYO:

TIPO DE MUESTRA: **MUESTRA INALTERADA.**

LOCALIZACION: SONDEO 1 / MI-1 / PROF: 2,40 - 3,00M.

ENSAYOS SOLICITADOS

* REGISTRO, PREPARACIÓN Y CUARTEO DE UNA MUESTRA. UNE-103100:95.
* ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE-103101:95.
* DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO (MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA). UNE-103301:94.
* DETERMINACIÓN DE HUMEDAD MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE-103300:93.
* LIMITES DE ATTERBERG. UNE-103103:94 Y 103104:93.
* PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO. UNE-103602:96.
* DETERMINACION DEL CONTENIDO EN ION SULFATO. UNE-83963:08.
* ENSAYO DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO Y CON DRENAJE (TIPO CD) . UNE-103401:98.
* ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS. UNE-103400:93.

DESCRIPCION Y CLASIFICACION (S.U.C.S) DEL SUELO:

ARCILLAS CON BASTANTE ARENA Y ALGO DE GRAVA.

CL

OBSERVACIONES:

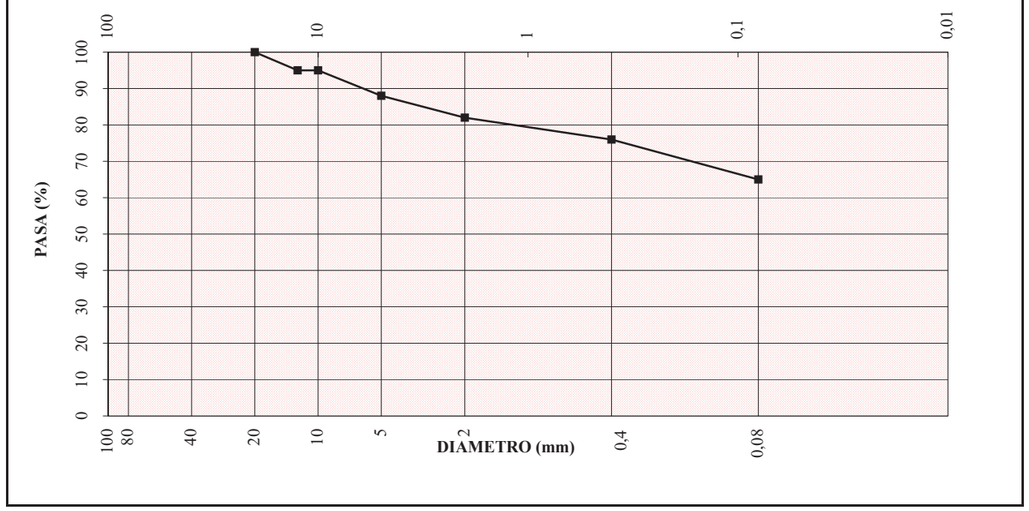
Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS:

* ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE-103101:95.

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
PASA (%)							100	95	95	88	82	76	65



* DETERMINACIÓN DE HUMEDAD MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE-103300:93.

10,0 %

* DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO (MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA). UNE-103301:94.

Densidad seca: 1,77 g/cm³
Densidad húmeda: 1,86 g/cm³

* LIMITES DE ATTERBERG. UNE-103103:94 Y 103104:93.

Límite Líquido: 27,0
Límite Plástico: 15,5
Indice de Plasticidad: 11,5

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

* PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO. UNE-103602:96.

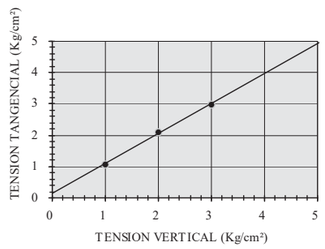
Densidad: 1,76 g/cm³
Humedad: 10,0 %
Presión de hinchamiento: 7,30 kPa

* DETERMINACION DEL CONTENIDO EN ION SULFATO. UNE-83963:08.

Sulfatos en la muestra (SO4): 1504 mg/kg

* ENSAYO DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO Y CON DRENAJE (TIPO CD) . UNE-103401:98.

PUNTO Nº	HUMEDAD INICIAL (%)	DENSIDAD (g/cm³)	HUMEDAD FINAL (%)	Kg/cm² σ	Kg/cm² τ
1	10,6	1,77	10,3	1,0	1,08
2	10,6	1,77	10,8	2,0	2,11
3	10,8	1,77	11,1	3,0	2,99



C:	0,15	Kg/cm²	Ø:	43,7 º

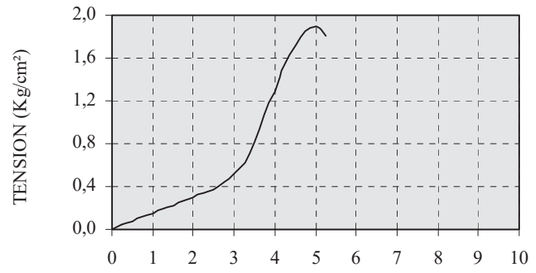
OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

* ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS. UNE-103400:93.

ALTURA (cm):	10,80
Ø MEDIO (cm):	5,77
V. ROTURA (mm/min):	0,54
HUMEDAD ROTURA (%):	10,1
HUMEDAD PROBETA (%):	9,9
DENSIDAD (g/cm³):	1,77



RESISTENCIA:	**1,89**	Kg/cm²
DEFORMACION:	**5,00**	%
FORMA DE ROTURA:		

Nota:La relacion altura/diametro inferior a 2.

Fdo: Gracia Aguilera Frías
Técnico

Fdo: Ramón Parras Martínez
Director del Laboratorio

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

DATOS GENERALES:

PETICIONARIO: **DEMARCACION DE CARRETERAS DE MURCIA (Mº FOMENTO)**

OBRA: **CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).**

FECHA ENTRADA: 23/05/2017 ALB. Nº: 2676 FECHA INICIO: 19/06/2017 FECHA FINAL: 28/06/2017

REALIZACION DEL MUESTREO: REALIZADA POR LABORATORIO.

DATOS DE LA MUESTRA FACILITADOS POR EL CLIENTE:

TIPO DE MUESTRA: **TERRENO NATURAL.**

USO PREVISTO:

LOCALIZACION: CT-1

PROCEDENCIA: 0,60 - 1,00 m

ENSAYOS SOLICITADOS:

* REGISTRO, PREPARACIÓN Y CUARTEO DE UNA MUESTRA. UNE-103100:95.
* ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE-103101:95.
* LIMITES DE ATTERBERG. UNE-103103:94 Y 103104:93.
* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA. MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO. UNE-103204:93.
* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES. NLT-114/99.
* ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE-103501:94.
* DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE CBR DE UN SUELO. UNE-103502:95.

DESCRIPCION Y CLASIFICACION (S.U.C.S) DEL SUELO:

GRAVAS ARCILLOSAS CON BASTANTE ARENA.

GC

OBSERVACIONES:

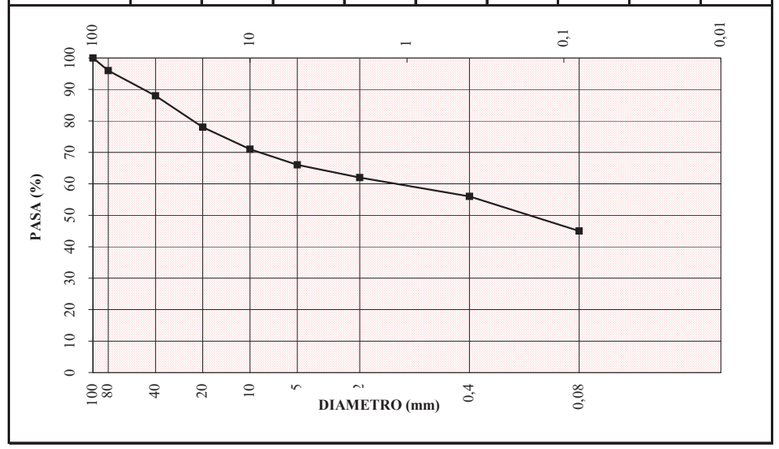
Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS:

* ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE-103101:95.

TAMIZ UNE (mm)	100	80	40	20	10	5	2	0,4	0,08
PASA (%)	100	96	88	78	71	66	62	56	45



* LIMITES DE ATTERBERG. UNE-103103:94 Y 103104:93.

Límite Líquido: 30,1
Límite Plástico: 20,6
Indice de Plasticidad: 9,5

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA. MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO. UNE-103204:93.

Muestra original: 0,265 %

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES. NLT-114/99.

Muestra ensayo 50,02 g
Sales solubles totales: 0,175 %

OBSERVACIONES:

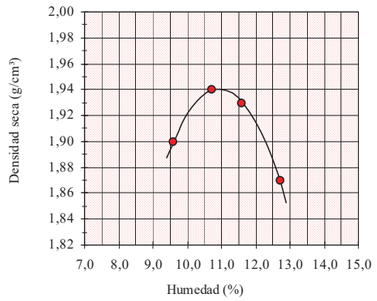
Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016	**INFORME DE RESULTADOS**		
REFERENCIA Nº	*REVISION Nº*	SALIDA Nº: 10219	***HOJA Nº:*** 3 ***DE*** 3
LSS-171046	00	FECHA SALIDA: 30/06/2017	***N/EXP:*** 691 / 48

* ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE-103501:94.

Punto Nº	Densidad (g/cm³)	Humedad (%)
1	1,90	9,6
2	1,94	10,7
3	1,93	11,6
4	1,87	12,7

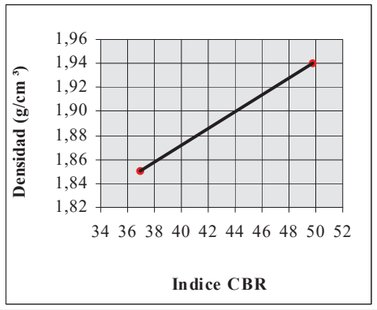


DENSIDAD MAXIMA (g/cm³):	1,94
HUMEDAD OPTIMA (%):	10,9

* DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE CBR DE UN SUELO. UNE-103502:95.

PUNTO Nº	DENSIDAD (g/cm³)	HUMEDAD (%)	HINCHAMIENTO (%)	INDICE CBR
1	1,94	10,7	1,2	49,8
2	1,85	10,7	1,3	37,0

NOTA: La sobrecarga empleada es de 9.08 Kg



INDICE C.B.R (100% PM):	50,0
INDICE C.B.R (98% PM):	44,5
INDICE C.B.R (95% PM):	36,2

Fdo: Francisco Martínez Rubira
Técnico

Fdo: Ramón Parras Martínez
Director del Laboratorio

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016	**INFORME DE RESULTADOS**		
REFERENCIA Nº	*REVISION Nº*	SALIDA Nº: 10220	***HOJA Nº:*** 1 ***DE*** 3
LSS-171047	00	FECHA SALIDA: 30/06/2017	***N/EXP:*** 691 / 48

DATOS GENERALES:

PETICIONARIO: **DEMARCACION DE CARRETERAS DE MURCIA (Mº FOMENTO)**

OBRA: **CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).**

FECHA ENTRADA: 24/05/2017 ALB. Nº: 2677 FECHA INICIO: 19/06/2017 FECHA FINAL: 28/06/2017

REALIZACION DEL MUESTREO: REALIZADA POR LABORATORIO.

DATOS DE LA MUESTRA FACILITADOS POR EL CLIENTE:

TIPO DE MUESTRA: **TERRENO NATURAL.**

USO PREVISTO:

LOCALIZACION: CT-4

PROCEDENCIA: 1,80 - 2,20 m

ENSAYOS SOLICITADOS:

* REGISTRO, PREPARACIÓN Y CUARTEO DE UNA MUESTRA. UNE-103100:95.

* ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE-103101:95.

* LIMITES DE ATTERBERG. UNE-103103:94 Y 103104:93.

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA. MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO. UNE-103204:93.

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES. NLT-114/99.

* ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE-103501:94.

* DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE CBR DE UN SUELO. UNE-103502:95.

DESCRIPCION Y CLASIFICACION (S.U.C.S) DEL SUELO:

GRAVAS ARENOSAS CON INDICIOS DE FINOS NO PLASTICOS.

GW - GM

OBSERVACIONES:

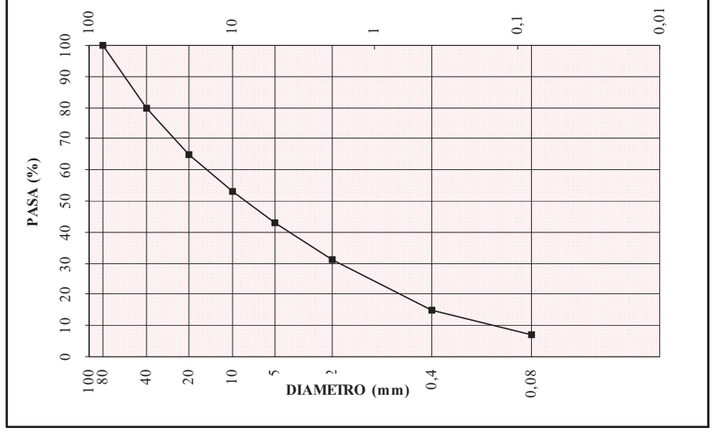
Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS:

* ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE-103101:95.

TAMIZ UNE (mm)	100	80	40	20	10	5	2	0,4	0,08
PASA (%)		100	80	65	53	43	31	15	7



* LIMITES DE ATTERBERG. UNE-103103:94 Y 103104:93.

NO PLASTICO

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA. MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO. UNE-103204:93.

Muestra original: 0,083 %

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES. NLT-114/99.

Muestra ensayo 50,03 g

Sales solubles totales: 0,031 %

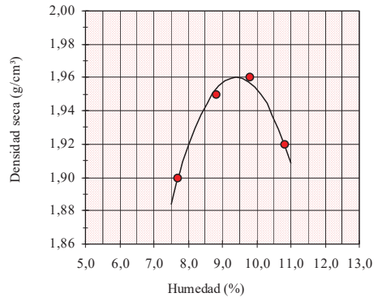
OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

* ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE-103501:94.

Punto Nº	Densidad (g/cm³)	Humedad (%)
1	1,90	7,7
2	1,95	8,8
3	1,96	9,8
4	1,92	10,8

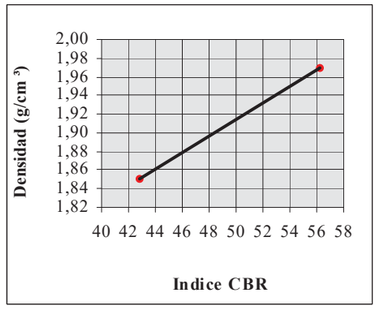


DENSIDAD MAXIMA (g/cm³):	1,96
HUMEDAD OPTIMA (%):	9,4

* DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE CBR DE UN SUELO. UNE-103502:95.

PUNTO Nº	DENSIDAD (g/cm³)	HUMEDAD (%)	HINCHAMIENTO (%)	INDICE CBR
1	1,97	9,2	0,0	56,3
2	1,85	9,2	0,0	42,8

NOTA: La sobrecarga empleada es de 9.08 Kg



INDICE C.B.R (100% PM):	55,2
INDICE C.B.R (98% PM):	50,8
INDICE C.B.R (95% PM):	44,2

Fdo: Francisco Martínez Rubira
Técnico

Fdo: Ramón Parras Martínez
Director del Laboratorio

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

DATOS GENERALES:

PETICIONARIO: **DEMARCACION DE CARRETERAS DE MURCIA (Mº FOMENTO)**

OBRA: **CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).**

FECHA ENTRADA: 23/05/2017 ALB. Nº: 2675 (1/2) FECHA INICIO: 19/06/2017 FECHA FINAL: 28/06/2017

REALIZACION DEL MUESTREO: REALIZADA POR LABORATORIO.

DATOS DE LA MUESTRA FACILITADOS POR EL CLIENTE:

TIPO DE MUESTRA: **TERRENO NATURAL.**

USO PREVISTO:

LOCALIZACION: CG-1

PROCEDENCIA: 2,80 - 3,20 m

ENSAYOS SOLICITADOS:

* REGISTRO, PREPARACIÓN Y CUARTEO DE UNA MUESTRA. UNE-103100:95.

* ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE-103101:95.

* LIMITES DE ATTERBERG. UNE-103103:94 Y 103104:93.

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA. MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO. UNE-103204:93.

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES. NLT-114/99.

* ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE-103501:94.

* DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE CBR DE UN SUELO. UNE-103502:95.

DESCRIPCION Y CLASIFICACION (S.U.C.S) DEL SUELO:

ARCILLAS ARENOSAS.

CL

OBSERVACIONES:

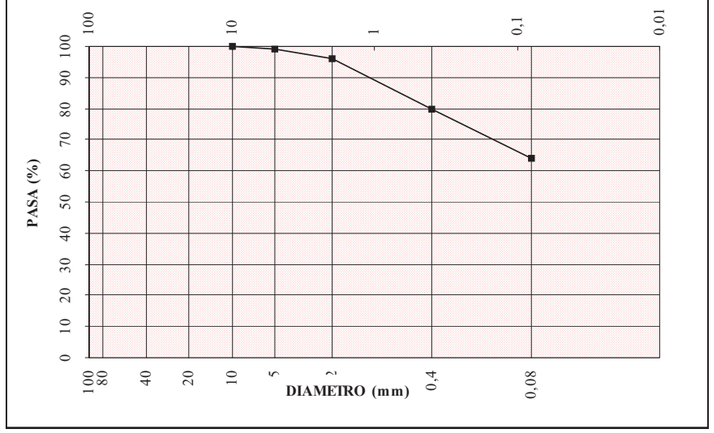
Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS:

* ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE-103101:95.

TAMIZ UNE (mm)	100	80	40	20	10	5	2	0,4	0,08
PASA (%)					100	99	96	80	64



* LIMITES DE ATTERBERG. UNE-103103:94 Y 103104:93.

Límite Líquido: 31,1
Límite Plástico: 18,6
Indice de Plasticidad: 12,5

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA. MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO. UNE-103204:93.

Muestra original: 0,248 %

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES. NLT-114/99.

Muestra ensayo 50,09 g
Sales solubles totales: 0,141 %

OBSERVACIONES:

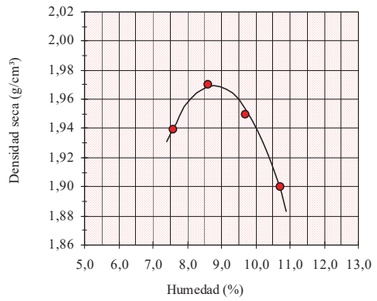
Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016	**INFORME DE RESULTADOS**		
REFERENCIA Nº LSS-171048	*REVISION Nº* 00	SALIDA Nº: 10221 FECHA SALIDA: 30/06/2017	***HOJA Nº:*** 3 ***DE*** 3 ***N/EXP:*** 691 / 48

* ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE-103501:94.

Punto Nº	Densidad (g/cm³)	Humedad (%)
1	1,94	7,6
2	1,97	8,6
3	1,95	9,7
4	1,90	10,7

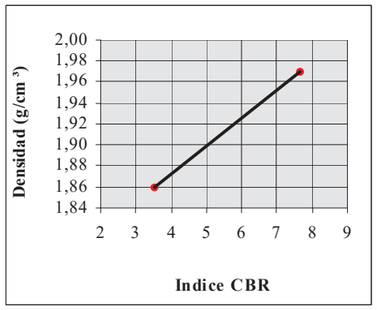


DENSIDAD MAXIMA (g/cm³):	1,97
HUMEDAD OPTIMA (%):	8,8

* DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE CBR DE UN SUELO. UNE-103502:95.

PUNTO Nº	DENSIDAD (g/cm³)	HUMEDAD (%)	HINCHAMIENTO (%)	INDICE CBR
1	1,97	8,6	0,9	7,6
2	1,86	8,6	0,9	3,5

NOTA: La sobrecarga empleada es de 9.08 Kg



INDICE C.B.R (100% PM):	7,7
INDICE C.B.R (98% PM):	6,2
INDICE C.B.R (95% PM):	4,0

Fdo: Francisco Martínez Rubira
Técnico

Fdo: Ramón Parras Martínez
Director del Laboratorio

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016	**INFORME DE RESULTADOS**		
REFERENCIA Nº LSS-171049	*REVISION Nº* 00	SALIDA Nº: 10222 FECHA SALIDA: 30/06/2017	***HOJA Nº:*** 1 ***DE*** 3 ***N/EXP:*** 691 / 48

DATOS GENERALES:

PETICIONARIO: **DEMARCACION DE CARRETERAS DE MURCIA (Mº FOMENTO)**

OBRA: **CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 Y PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).**

FECHA ENTRADA: 23/05/2017 ALB. Nº: 2675 (2/2) FECHA INICIO: 19/06/2017 FECHA FINAL: 28/06/2017

REALIZACION DEL MUESTREO: REALIZADA POR LABORATORIO.

DATOS DE LA MUESTRA FACILITADOS POR EL CLIENTE:

TIPO DE MUESTRA: **TERRENO NATURAL.**

USO PREVISTO:

LOCALIZACION: CG-3

PROCEDENCIA: 0,60 - 1,00 m

ENSAYOS SOLICITADOS:

* REGISTRO, PREPARACIÓN Y CUARTEO DE UNA MUESTRA. UNE-103100:95.

* ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE-103101:95.

* LIMITES DE ATTERBERG. UNE-103103:94 Y 103104:93.

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA. MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO. UNE-103204:93.

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES. NLT-114/99.

* ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE-103501:94.

* DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE CBR DE UN SUELO. UNE-103502:95.

DESCRIPCION Y CLASIFICACION (S.U.C.S) DEL SUELO:

ARENAS CON BASTANTE GRAVA Y ARCILLA.

SC

OBSERVACIONES:

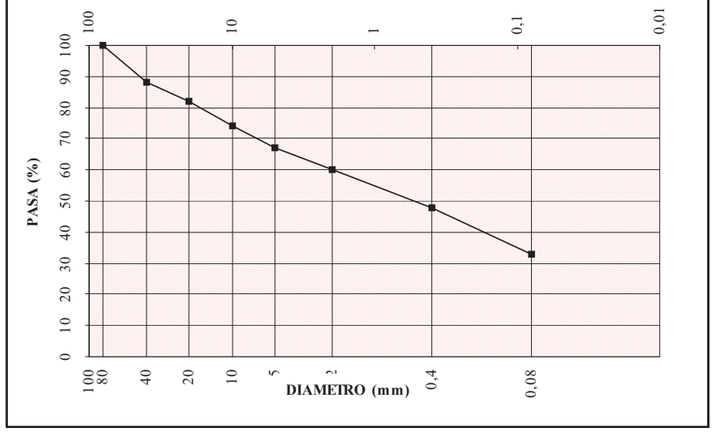
Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS:

* ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE-103101:95.

TAMIZ UNE (mm)	100	80	40	20	10	5	2	0,4	0,08
PASA (%)		100	88	82	74	67	60	48	33



* LIMITES DE ATTERBERG. UNE-103103:94 Y 103104:93.

Límite Líquido: 32,0
Límite Plástico: 20,8
Indice de Plasticidad: 11,2

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA. MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO. UNE-103204:93.

Muestra original: 0,161 %

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES. NLT-114/99.

Muestra ensayo 50,09 g
Sales solubles totales: 0,098 %

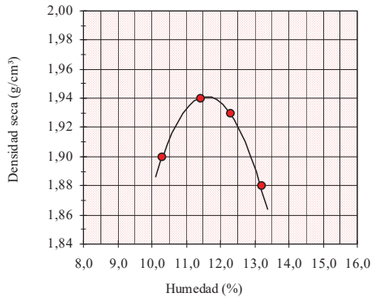
OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

P.I. La Estrella C/Sol, 16–Buzón 129
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tf: 968-882666-Fax: 968-884060

* ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE-103501:94.

Punto Nº	Densidad (g/cm³)	Humedad (%)
1	1,90	10,3
2	1,94	11,4
3	1,93	12,3
4	1,88	13,2

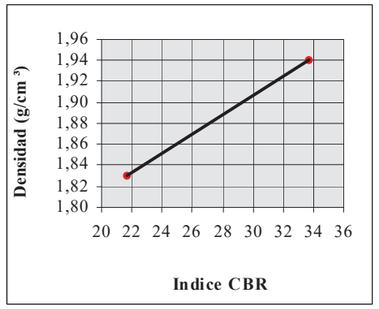


DENSIDAD MAXIMA (g/cm³):	1,94
HUMEDAD OPTIMA (%):	11,6

* DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE CBR DE UN SUELO. UNE-103502:95.

PUNTO Nº	DENSIDAD (g/cm³)	HUMEDAD (%)	HINCHAMIENTO (%)	INDICE CBR
1	1,94	11,4	0,4	33,7
2	1,83	11,4	0,5	21,7

NOTA: La sobrecarga empleada es de 9.08 Kg



INDICE C.B.R (100% PM):	33,5
INDICE C.B.R (98% PM):	29,3
INDICE C.B.R (95% PM):	23,0

Fdo: Francisco Martínez Rubira
Técnico

Fdo: Ramón Parras Martínez
Director del Laboratorio

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.
Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.



EMPLAZAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL SONDEO S-1.



EMPLAZAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL P-1.

LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.





691/48 DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA.





LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº4: HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ESTUDIO HIDROLÓGICO 3
2.1. ESTUDIO PLUVIOMÉTRICO 3
2.2. CÁLCULO DE CAUDALES 4
3. DRENAJE LONGITUDINAL 5
3.1. CANAL EXISTENTE 5
3.2. CUNETAS 6
3.2.1. CUNETAS DE DESMONTE 6
3.2.2. CUNETAS DE PIE DE TERRAPLEN 7
3.2.3. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA 8
3.3. CACES 8
3.3.1. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA 8
3.4. BAJANTES 9
3.4.1. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA 9
4. LISTADO DE CÁLCULOS 10
4.1. DRENAJE LONITUDINAL 10
4.1.1. TABLA Nº1 CÁLCULO DE CUNETAS TRIANGULARES 10
4.1.2. TABLA Nº2 CÁLCULO DE CUNETA CIRCULAR 10
4.1.3. TABLA Nº3 CÁLCULO DE CAPACIDAD DE LOS CACES 11
4.1.4. TABLA Nº4 CÁLCULO DE SEPARACIÓN DE BAJANTES 11
5. LISTADOS DEFINICIÓN CANAL Y CUNETAS 12
5.1. PLANTA 12
5.1.1. DATOS DE ENTRADA 12
5.1.2. PUNTOS SINGULARES 13
5.2. ALZADO 13
5.2.1. DATOS DE ENTRADA 13
5.2.2. LISTADO DE VÉRTICES 13

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos importantes a considerar en el proyecto de obras lineales es el relativo al estudio y definición de las obras y elementos de evacuación de las aguas de escorrentía superficial que inciden sobre el trazado de dichas obras lineales, tanto por intersección de los cauces naturales o artificiales que discurren por la zona, como por afluencia lateral de dichas escorrentías desde los terrenos adyacentes.

En líneas generales, los objetivos principales perseguidos por este anejo, se resumen en los siguientes puntos:

- ✓ Detallar la metodología utilizada y los cálculos necesarios para la definición de los distintos elementos de drenaje del tramo proyectado: drenaje transversal, drenaje longitudinal, drenaje subterráneo...
- ✓ Definición y dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal que permitan la circulación del agua de escorrentía de los cauces y vaguadas que se vean interceptados por la traza de la autovía o bien por los caminos, carreteras o ramales de enlace con la misma en las proximidades de las intersecciones definidas.
- ✓ Definición y cálculo hidráulico de una red de drenaje superficial que garantice la evacuación de la escorrentía superficial de la plataforma y de los márgenes que viertan hacia ella, mediante un sistema de cunetas que desagüen en régimen libre y otros elementos de drenaje complementarios (arquetas, colectores, bordillos, bajantes...).

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Es objeto de este apartado obtener los caudales de diseño de las obras de drenaje correspondientes al tramo proyectado.

La Instrucción 5.2.-Drenaje Superficial, del año 2016, establece los periodos de retorno a utilizar para el dimensionamiento de las obras proyectadas.

Para nuestro caso concreto, la Instrucción especifica en su apartado 1.3.2:

"*Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años (T = 25 años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años (T = 50 años).*"

Por tanto, se deberá calcular el caudal correspondiente al periodo de retorno de 25 años para el dimensionamiento del drenaje longitudinal.

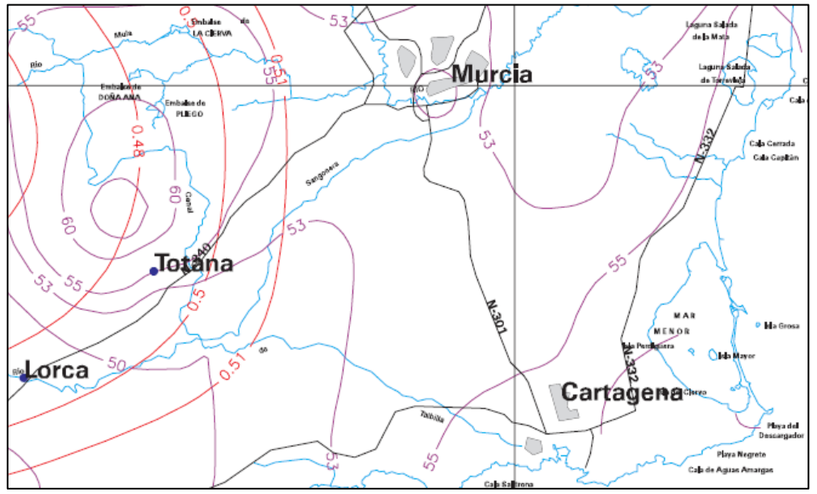
2.1. ESTUDIO PLUVIOMÉTRICO

Los datos de precipitación máxima diaria se obtienen de los mapas confeccionados por el CEDEX como resultado del estudio "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" (Ferrer y Ardiles, 1995). En el marco de este estudio y mediante la aplicación MAXPUWIN, es posible obtener las máximas lluvias diarias a partir de las coordenadas de los puntos precisados y los periodos de retorno establecidos.

Para ello, se utiliza una serie de mapas en los que se representa, para la España peninsular, los valores del coeficiente de variación Cv (líneas rojas con valores inferiores a la unidad) y del valor medio anual de la máxima precipitación diaria (P líneas moradas).

Para el periodo de retorno deseado T y el valor de Cv, se obtiene el cuantil regional Yt, también llamado factor de amplificación Kt en el Mapa para el cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular.

En la siguiente figura aparece representada una parte del mapa correspondiente a la zona de aplicación de este proyecto.



Se observa que, para la zona de estudio, el valor correspondiente al coeficiente de variación C_v es igual a 0.49, mientras que el valor medio **P** es igual a 50 mm de máxima precipitación diaria anual.

Por otro lado, en la tabla siguiente se especifican los valores de los cuantiles (Y_t) obtenidos de la Ley SQRT-ET max:

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Por tanto, el citado estudio estima dichos cuantiles de la lluvia diaria para distintos periodos de retorno en todo el territorio peninsular mediante el ajuste regional de la ley de distribución SQRT-ETmáx. Sin embargo, para nuestro caso particular, ha sido necesario adaptar la lluvia diaria a lluvia en 24 horas, mediante la aplicación de un coeficiente de paso de 1,13 (según recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial).

Con los valores obtenidos, es posible realizar el cálculo del cuantil local buscado (también denominado P_t en el "Mapa para el cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" de 1997):

P_d (T = 25 años) = 55 x 2,068 x 1,13 = **128,53 mm**

P_d (T = 100 años) = 55 x 2,815 x 1,13 = **174,95 mm**

Una vez obtenidos los valores de las máximas precipitaciones diarias, es necesario calcular las Intensidades Medias de Precipitación según los periodos de retorno considerados. Para ello, se emplean las siguientes expresiones indicadas en la Instrucción:

$$(It / Id) = (I1 / Id) * A; \text{ siendo } A = [28^{0,1} - t^{0,1}] / [28^{0,1} - 1]$$

Siendo para cada periodo de retorno considerado:

Id (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación = Pd/24.
Pd (mm): Precipitación total diaria.
I1 (mm/h): Intensidad horaria de precipitación.
T (h): Duración del intervalo de precipitación, que se tomará igual al tiempo de concentración de la cuenca.

El valor de I1/Id = 11 se obtiene del Mapa de Isolíneas reflejado en la Instrucción de Carreteras 5.2-IC.

2.2. CÁLCULO DE CAUDALES

Por último, la estimación de caudales a considerar para los drenajes longitudinal y transversal, se efectúa por el Método Hidrometeorológico recomendado por la Instrucción 5.2-IC que establece la siguiente expresión:

$$Q = C * A * I / K$$

siendo:

- C: el coeficiente de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A: su área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.
- I: la intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- K: un coeficiente que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación y cuyo valor está determinado por la tabla siguiente:

Q en	A en		
	Km²	Ha	m²
m^3/s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

T (años)	Tc (h)	Pd (mm)	I1/Id	Id	It/Id	It	C	K	Q/A
25	0,0833	128,53	11	5,35	41,764	223,657	1	3000	**0,07455**
100	0,0833	174,95	11	7,29	41,764	304,446	1	3000	**0,10148**

Donde, para facilitar los cálculos siguientes, se ha obtenido el caudal por superficie (Q/A).

3. DRENAJE LONGITUDINAL

El tramo proyectado lleva consigo un aumento de la superficie de calzada cuyas aguas hay que evacuar, por lo que se comprobará la afección que ello produce en la actual red diseñada.

Además, se diseñarán nuevos elementos con objeto de hacer frente al aumento de caudal a desaguar.

Por otro lado, el canal situado en el margen derecho (dirección Murcia) entre el P.K. 0+120 y el P.K. 0+400, aproximadamente, deberá modificarse, dado que el nuevo carril proyectado ocupará su espacio actual.

Además, para hacer llegar el flujo de agua a dicho canal, será necesario disponer de nuevas estructuras que atraviesen los nuevos viales proyectados. La solución seleccionada se puede consultar en el Plano de Drenaje.

A continuación se presenta la justificación hidráulica de las distintas soluciones que se proponen.

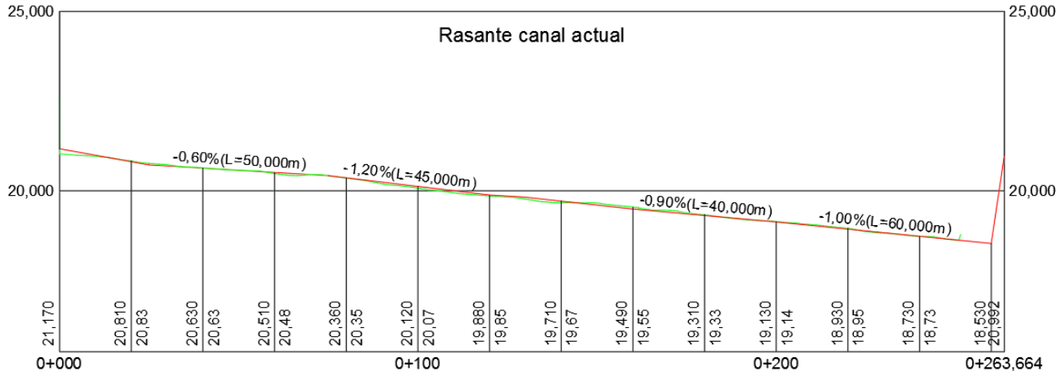
3.1. CANAL EXISTENTE

Uno de los aspectos fundamentales del diseño del drenaje longitudinal del tramo proyectado es el canal existente de dimensiones 4 x 1,5 m en su tramo inicial, y 4 x 2 m tras su paso por la glorieta.

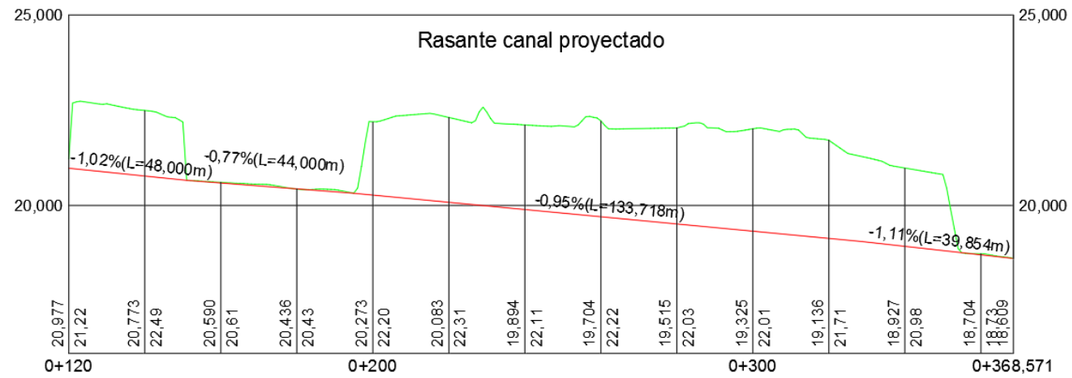
Hacia este canal se derivarán las aguas recogidas por el resto de infraestructuras de drenaje longitudinal proyectadas.

El tramo de dicho canal afectado por la actuación proyectada se repondrá, manteniendo sus condiciones hidráulicas, para lo que se han respetado su sección transversal y la pendiente longitudinal se ha mantenido o aumentado.

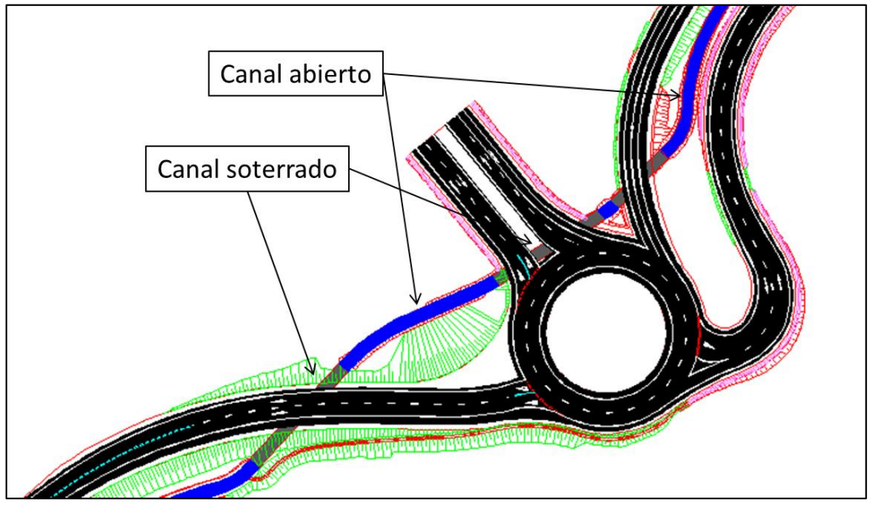
Para poder conocer la pendiente del canal actual se realizó un levantamiento dentro del mismo, obteniendo el siguiente perfil, lo que se ve en verde es la cota del canal y en rojo se ve la aproximación que hemos realizado para que se puede comparar. Como se puede ver la pendiente es más tendida al inicio del tramo con un 0,6% y después aumenta variando entre el 1,2 % y 0,9%.



En la siguiente imagen se ve el perfil longitudinal de la reposición del canal (eje nº6). Dado que la reposición es más larga se ha considerado desde el punto que son coincidentes ambas ejes. Así tenemos que la reposición respeta la rasante del canal actual (de hecho para su diseño se proyectó la actual sobre nuestro eje para hacerla coincidir). Como se aprecia en el perfil, la línea verde es el terreno actual, y donde este desciende hasta la rasante es porque el nuevo canal coincide con el antiguo y se ha hecho coincidir la pendiente, esto ocurre entre el pk 0+150 y el 0+195 y final del tramo, a partir del 0+355 hasta el final.



Como se observa en la imagen siguiente, será necesario llevar a cabo su soterramiento en los puntos de cruce con los viales proyectados:



3.2. CUNETAS

3.2.1. CUNETAS DE DESMONTE

Estas cunetas tienen la misión de recoger las aguas de la escorrentía generada en sus calzadas y canalizarlas hasta los puntos de vertido establecidos para cada una de ellas.

Las secciones diseñadas para ellas son las siguientes:

Eje 3 Margen Derecho:

Esta cuneta recoge el flujo generado en la mitad de calzada colindante a ella (además del generado sobre la propia cuneta) para dirigirlo hasta el inicio del canal existente.

Eje 3 Margen Izquierdo:

Esta cuneta de, aproximadamente, 160 metros de longitud, recoge los siguientes flujos:

- Escorrentía generada en la mitad de la calzada colindante a ella.
- Escorrentía generada sobre la propia cuneta.
- Flujo generado por los terrenos colindantes (superficie aproximada de 7190 m^2).

Para calcular el flujo generado por los terrenos colindantes, es necesario desarrollar nuevamente el método racional explicado en el *Apartado 2* de este documento, ya que alguna de las hipótesis adoptadas para el caso anterior, ahora ya no tienen validez.

En este caso, el tiempo de concentración es necesario calcularlo en función de la pendientes media de los terrenos, mediante la siguiente expresión:

$$T_c = 0{,}3 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt[1]{4}}\right)^{0{,}76}$$

Donde L es la longitud del cauce principal, en Km, y J es la pendiente, en tanto por uno.

De la cartografía disponible, se obtiene que J = 1,8 % y L = 0.08 km.

Por tanto, Tc = 0,094 h.

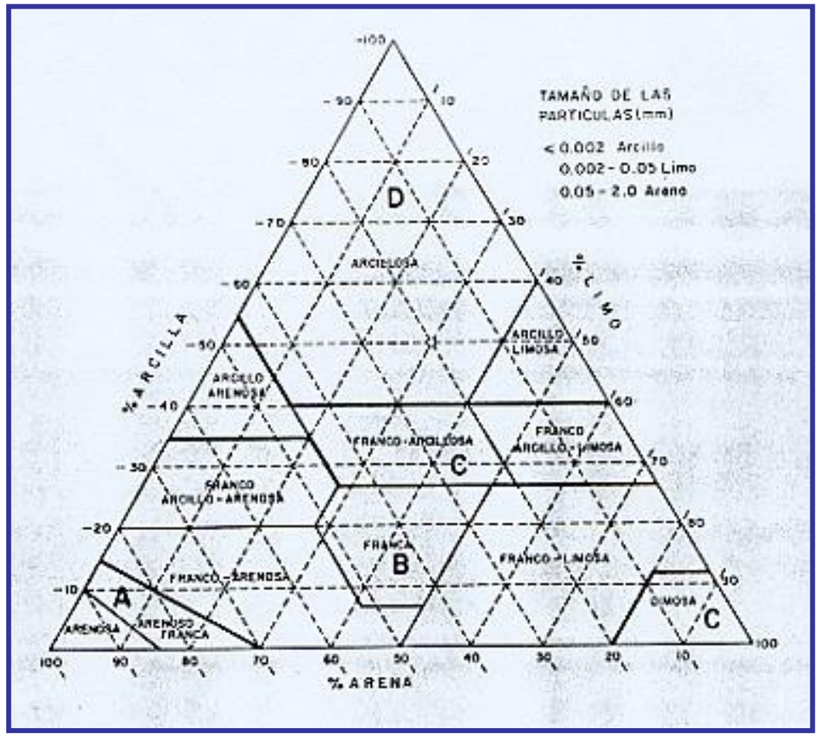
Otro de los aspectos a considerar en este caso, es el Coeficiente de Escorrentía

Según la Instrucción 5.2.-IC. Drenaje Superficial: *El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T,t_C), que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.*

Para determinar el coeficiente de escorrentía, previamente hay que analizar la tipología y los usos de suelo existentes en la zona de estudio.

En primer lugar, es necesario determinar en cuál de los 4 grupos de suelo (A, B, C y D) definidos por la *Instrucción 5.2.-I.C* se encuentra nuestra zona. Dichos grupos de suelo responden a las características que se recogen en la tabla siguiente y su textura se ha determinado haciendo uso del diagrama triangular de la figura, que se adjunta a continuación y que se ha obtenido también de dicha Instrucción.

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Arenosa-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a Grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a Moderado
C	Lenta	Media a Pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeña (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o Muy Pobre
Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.				



Para aplicar esta clasificación a nuestro ámbito de estudio, se han utilizado los mapas hidrogeológicos del *Instituto Geominero* a escala 1:200.000.

Con ello, se determina que nuestro suelo pertenece al tipo B.

Entrando ahora en los valores para el umbral de escorrentía, P_0, contemplados en la Instrucción, tenemos que, finalmente, nuestro suelo pertenece a:

Matorrales subarbustivos o arbustivos muy poco densos (grupo B) : **P_0 = 24**

Cálculo del coeficiente de escorrentía, C

El valor del coeficiente de escorrentía *C*, que representa el porcentaje de la precipitación que se incorpora al flujo superficial, se ha determinado a partir de la expresión:

$$C = \frac{(P_d - P_0)\times(P_d + 23\times P_0)}{(P_d + 11\times P_0)^2} \qquad \text{para } P_d > P_0$$

$$C = 0 \qquad \text{para } P_d \le P_0$$

donde: *C* Coeficiente de escorrentía.

P_d Precipitación diaria máxima modificada para el periodo de retorno considerado (mm).

P_0 Umbral de escorrentía

Aplicando esta expresión, se obtiene que, para el periodo de retorno de 25 años: C (T25) =0,12

Finalmente, aplicando la misma expresión que en el apartado 2: Q = C * A * I / K

Se obtiene que el caudal / área para este terreno es: Q / A =**0,008** l/(m^2.s)

Eje 3 Margen Derecho. Exterior:

Los caudales que recoge son los siguientes:

- Caudales generados por los tramos de calzada colindantes a ella:
  - 91 m de tramo del Camino, contados desde la glorieta.
  - Tramo de glorieta colindante (25 m aproximadamente).
  - 22 m del carril de incorporación a la A-30.
- Escorrentía generada sobre la propia cuneta.
- Escorrentía generada en el terreno situado entre las calzadas.

En el caso de este tercer punto, para obtener el caudal generado en el terreno se sigue el mismo procedimiento explicado para la cuneta “Eje 3, Margen Izquierdo”.

Se determina, por tanto, un valor para el Q / A, a partir de la obtención del tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

En este caso, se toma el tiempo de concentración igual a 5 minutos.

Para el coeficiente de escorrentía, se establece el correspondiente a un terreno de gravas: C (T25) = 0,30

Con estos valores, se obtiene que: Q / A =**0,022** l/(m^2.s)

El resultado de incluir el resto de caudales, así como las características de la cuneta, se presenta en el apartado 4.

Eje 1. Margen Izquierdo. Exterior:

Los caudales aportantes esta cuneta son los siguientes:

- Tramos de calzadas colindantes:
  - 36 m de la calzada de la salida de la A-30, en su llegada a la glorieta.
  - 54 m de glorieta.
- Escorrentía generada sobre la propia cuneta.
- Escorrentía generada en el terreno situado entre las calzadas.

En este caso, al tener las mismas condiciones que en el caso de la cuneta “Eje 3 Margen Derecho, Exterior”, el valor de Q / A será el mismo que el obtenido anteriormente.

Cunetas Eje 5. Margen Derecho e Izquierdo:

Se trata de sendas cunetas que recogen las aguas del vial de acceso y salida del Polígono Industrial, respectivamente. Los caudales aportantes a ellas son los siguientes:

- Escorrentía generada en las calzadas colindantes (del P.K. 0+000 al 0+020).
- Escorrentía generada sobre las propias cunetas.
- Flujo aportado por las cunetas que recogían las aguas del resto del tramo de este Vial de Acceso al Polígono Industrial, que no es objeto de este Proyecto.

Cunetas Eje 5. Margen Derecho e Izquierdo. Exterior:

Estas cunetas vierten finalmente sus aguas sobre el canal existente. Los caudales aportantes a ellas son los siguientes:

- Escorrentía generada en las calzadas colindantes (del P.K. 0+020 al 0+050).
- Escorrentía generada sobre las propias cunetas.
- Flujo aportado por las Cunetas del Eje 5, Margen Derecho e Izquierdo.

3.2.2. CUNETAS DE PIE DE TERRAPLEN

Por otro lado, ha sido necesario diseñar una cuneta circular (de media caña) de “pie de terraplén” (en realidad va a medio talud), que traslade las aguas de la cuneta exterior del Eje 3 hacia el canal, además recogerá las aguas provenientes de su tramo de calzada.

El hecho de que vaya apoyada en el talud es porque la cota de vertido es superior a la cota del pie del talud.

Y se pretende recoger toda el agua que genera la actuación en el canal y no generar nuevos puntos de vertido.

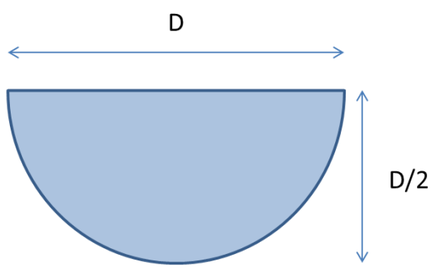
La cuneta que se proyecte debe ser capaz de responder a los siguientes requerimientos:

- Debido a las condiciones de implantación comentadas, dispuesta a media ladera sobre el terraplén, es muy probable que bajo la misma se produzcan asientos del terreno. Estos asientos suponen la necesidad de tener que diseñar una cuneta que resista tracciones.
- Además, y por lo anterior, deber ser de fácil ejecución.

- Debe ser duradera, que mantenga las condiciones de servicio durante el tiempo exigido.

Es por ello que se diseña una solución compuesta por medio tubo de acero galvanizado (que hace las veces de armadura), el acero será de soldadura continua, apoyado en una cama de hormigón (que da rigidez) y todo protegido con una lechada que evite la corrosión del acero. Solución fácil de ejecutar y duradera, que resiste posibles asientos.

La sección transversal de la cuneta diseñada es la que se presenta a continuación:



3.2.3. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA

Para comprobar que la solución adoptada en cunetas es suficiente para recoger el agua procedente de la plataforma y sus márgenes se utiliza la metodología establecida en la **Instrucción 5.2.-IC. Drenaje Superficial**.

$$Q_{máx} = \frac{R_h^{2/3} \cdot S \cdot J^{1/2}}{n}$$

$$R_h = \frac{A}{P}$$

Donde:

- Q_{max} Caudal máximo que puede desaguar dicha conducción (Capacidad), en m^3/s.
- A Sección hidráulica adoptada como sección tipo de la canalización (m^2).
- P Perímetro mojado (m).
- J Pendiente longitudinal del tramo de la canalización para la conducción de caudales (en tanto por uno).
- R_h Radio hidráulico (m).
- n Coeficiente de rugosidad de Manning. Se ha adoptado un valor de 0,013 para la sección tipo suponiendo una conducción de hormigón según se recoge en el D258/2007 por el que se establece el contenido y procedimiento de los estudios de inundabilidad en el ámbito del Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia.

Por tanto, se aplica esta expresión para determinar las dimensiones de las cunetas para que tengan capacidad suficiente para los caudales requeridos en cada caso.

Los resultados de los cálculos llevados a cabo se presentan en el *Apartado 4* de este documento.

3.3. CACES

Se disponen caces de terraplén en aquellos tramos donde la altura de terraplén sea mayor de 3 m de altura, siendo la localización de ellos la siguiente:

Eje	Margen	P.K. Inicial	P.K. Final
Eje 1	Derecho	0+000	0+238
Eje 4	Derecho	0+062	0+112

Para el caz correspondiente a la salida de la autovía A-30, se han tenido en cuenta los condicionantes dados por el perfil longitudinal de dicho Eje.

Como se puede observar en el cálculo presentado en el *Apartado 4*, se ha dividido esta calzada en distintos tramos dependiendo del ancho y la pendiente en cada caso.

Por su parte, en cuanto al caz situado en el carril de entrada a la autovía A-30, toda la zona en la que es preciso colocar un caz, tiene la misma pendiente (5,64 %) y el mismo ancho de calzada.

Por ello, en este caso no ha sido necesario contemplar más de un tramo de cálculo.

3.3.1. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA

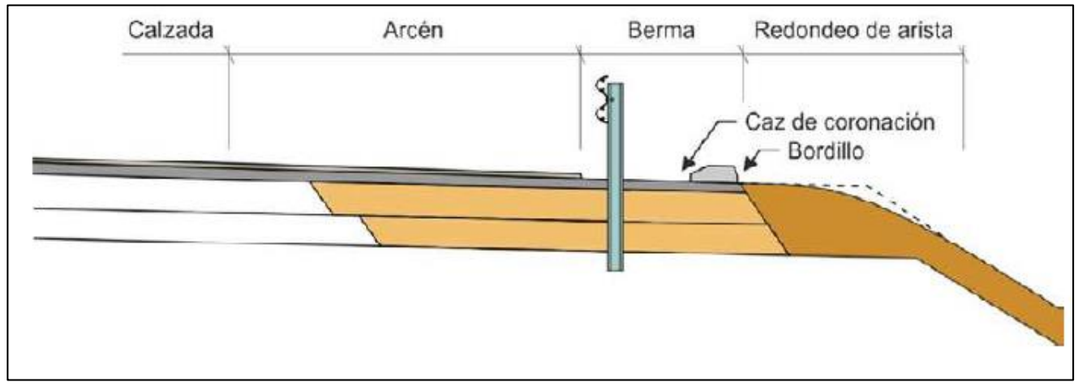
El criterio general será disponer un caz de coronación limitado por un bordillo. El bordillo debe colocarse lo más alejado posible del borde de la capa de rodadura, teniendo en cuenta que el fondo del caz debe estar revestido o pavimentado.

Además, según se especifica en la Instrucción, el caz de coronación debe prolongarse por la zona en que teóricamente deja de ser necesario por anularse o haber cambiado de signo, un mínimo de 20 m.

Para el cálculo, se ha supuesto como superficie de aportación la correspondiente a las anchuras de calzada en cada tramo, y una longitud igual a la distancia considerada entre las bajantes de terraplén.

La pendiente utilizada en la citada fórmula de Manning (m/m) es la más desfavorable que presenta la rasante proyectada en cada tramo considerado.

Como se establece en la Instrucción 5.2 IC Drenaje Superficial del año 2016, la disposición de los caces será la representada en la figura siguiente, a continuación de las barreras protectoras.



Además, en las zonas donde se dispongan los caces, el peralte existente en las bermas no será igual al del resto de la calzada. Como se puede observar en los cálculos presentados en el *Apartado 4* de este documento, se ha establecido en ellas, una pendiente igual al 4%.

3.4. BAJANTES

Se proyectan bajantes para comunicar el agua acumulada en los caces con el pie de terraplén, evitando, por tanto, que el agua discurra por el talud.

La distribución de las bajantes se realiza en función de la capacidad del caz.

Estas bajantes tienen unas dimensiones interiores de 0,30 m x 0,12 m, estando formadas por elementos prefabricados de hormigón.

3.4.1. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA

Para la comprobación hidráulica de las bajantes se ha tomado el máximo caudal de aportación proveniente de los caces de terraplén, en función de la separación de los mismos.

La pendiente en m/m será la correspondiente al talud de terraplén 3 : 2 (3 horizontal / 2 vertical), es decir, J = 0.66.

Con estos valores se obtiene que la capacidad hidráulica de los bajantes sería de Q = 217,5 l/s.

Se comprueba que la sección de la bajante proyectada es suficiente para desaguar el caudal de cálculo.

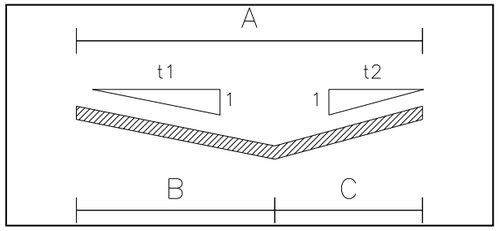
4. LISTADO DE CÁLCULOS

4.1. DRENAJE LONITUDINAL

4.1.1. TABLA Nº1 CÁLCULO DE CUNETAS TRIANGULARES

Datos Generales Hidrología: Cálculo de Caudal para Calzadas

Tiempo de concentración (Tc):	5	min
Precipitación diaria máxima (Pd) para el periodo de retorno de 25 años:	128	mm
Relación I1/Id:	11,1	
Coef. corrector umbral esc.:	3	
Umbral escorrentía (sup. revestidas):	1	mm
Umbral escorrentía (sup. sin revestir talud):	2	mm



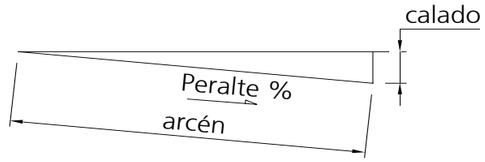
																		COMPROBACIÓN HIDRÁULICA						
CUNETA	CUNETA								CALZADA				TERRENOS COLINDANTES		CAUDALES DE APORTACIÓN (l/s)				PTE (%)	SECCIÓN LLENA			SECCIÓN DE CÁLCULO			CUMPLE
	P.K. INIC	P.K. FIN	LONG. (m)	ANCH. A (m)	TAL. IZQ t1 (Xh/1v)	TAL. DER t2 (Xh/1v)	K MAN. (m^(1/3)/s	SUP (m²)	Long Carril (m)	ANCHO CARRIL (m)	ÁREA TOTAL (m2)	Q / A (Calzada)	Q / A (Terreno)	Área (m2)	CUNETA	CALZADA	CUENCA	Q TOT (l/s)		R. HIDR. (m)	V. (m/s)	CAP. (l/s)	CAL (m)	R. H. (m)	V. (m/s)	
Eje 3 M. Derecho	0+010	0+072	62.00	1.20	6.00	6.00	77	74	62.00	5.50	341	0.075	-	-	5.5	25.4	-	**31.0**	0.50	0.05	0.73	**43.9**	0.09	0.04	0.67	**SI**
Eje 3 M. Izquierdo	0+010	0+171	161.00	2.00	6.00	6.00	77	322	161.0	5.50	885.50	0.075	0.008	7190	24	66.0	60.4	**150.4**	0.50	0.08	1.03	**171.6**	0.16	0.08	1.00	**SI**
Eje 3 M. Derecho Exterior	0+171	0+080	-	2.00	6.00	6.00	77	120	Varios	Varios	1167.0	0.075	0.022	786	8.9	87.0	17.3	**113.1**	0.30	0.08	0.80	**132.9**	0.16	0.08	0.77	**SI**
Eje 1 M. Izquierdo	0+160	0+210	59	1.00	1.50	1.50	77	59	Varios	Varios	877	0.075	-	-	-	65.4	-	**65.4**	4.00	0.14	4.13	**687.7**	0.14	0.06	2.29	**SI**
Eje 1 M. Izquierdo Exterior	0+267	0+238	-	1.50	6.00	6.00	77	47	Varios	Varios	74.21	0.075	0.022	735	3.5	74.2	16.2	**93.9**	1.15	0.06	1.29	**120.8**	0.11	0.06	1.21	**SI**
Eje 5 M. Izquierdo	0+000	0+020	20	1.50	6.00	6.00	77	30	20	9.00	180.0	0.075	-	-	2.2	13.4	60.4	**76.0**	0.50	0.06	0.85	**79.7**	0.12	0.06	0.84	**SI**
Eje 5 M. Derecho	0+000	0+020	20	1.50	6.00	6.00	77	30	20	9.00	180.0	0.075	-	-	2.2	13.4	60.4	**76.0**	0.50	0.06	0.85	**79.7**	0.12	0.06	0.84	**SI**
Eje 5 M. Izquierdo Exterior	0+020	0+050	-	1.5	6.00	6.00	77	44	-	-	-	0.075	-	-	3.2	-	101.8	**105**	2.00	0.06	1.70	**159.3**	0.11	0.05	1.53	**SI**
Eje 5 M. Derecho Exterior	0+020	0+050	-	2	6.00	6.00	77	70	-	-	-	0.075	-	-	5.2	-	101.8	**107**	0.30	0.08	0.80	**132.9**	0.15	0.08	0.76	**SI**

4.1.2. TABLA Nº2 CÁLCULO DE CUNETA CIRCULAR

	CUNETA					CAUDAL DE APORTACIÓN					COMPROBACIÓN HIDRÁULICA				CUMPLE	DESAGÜE
CUNETA	P.K. INIC	P.K. FIN	LONG. TRAMO (m)	DIÁMETRO (m)	K MANNING (m^(1/3)/s)	Q / A	CUNETA (l/s)	CALZADA (l/s)	VERTIDO DE CUNETA ANTERIOR (l/s)	Q TOTAL (l/s)	PDTE (%)	SECCIÓN LLENA				
												R. HIDR. (m)	VELOC. (m/s)	CAPAC. (l/s)		
CUNETA CIRCULAR Eje 1 + Glorieta	0+186 (Eje 1)	0+171 (Eje 3)	135	0.60	77	0.075	6.039	78.6	146.2	**234.9**	0.50	0.23	2.05	**770.4**	**SI**	**Canal Existente**

4.1.3. TABLA Nº3 CÁLCULO DE CAPACIDAD DE LOS CACES

Ancho considerado caz terraplén (m)	2.1

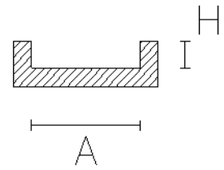


CAZ DE TERRAPLEN

Tramo	P.K.INIC.	P.K.FIN	Ancho (m)	Caudal aportante (l/s/m)	Caudal Total (l/s)	Pendiente Long. (m/m)	K	Peralte (%)	Calado máximo (m)	Perímetro mojado (m)	Área (m2)	Radio Hidráulico (m)	Velocidad (m/s)	Capacidad del caz (m3/s)	Capacidad del caz (l/s)	Separación máx. entre bajantes (m)	Separación propuesta (m)	Caudal por Bajante (l/s)
Eje 1	0+000	0+070	15.50	1.17	81.86	0.0085	70	4.00%	0.084	2.184	0.088	0.040	0.7589	0.0668	66.825	57.1	30	35.08
Eje 1	0+070	0+125	18.00	1.36	74.69	0.0085	70	4.00%	0.084	2.184	0.088	0.040	0.7589	0.0668	66.825	49.2	30	40.74
Eje 1	0+125	0+151	27.00	2.04	52.96	0.0100	70	4.00%	0.084	2.184	0.088	0.040	0.8231	0.0725	72.482	35.6	30	61.11
Eje 1	0+151	0+185	11.50	0.87	29.50	0.0200	70	4.00%	0.084	2.184	0.088	0.040	1.1640	0.1025	102.505	118.1	50	43.38
Eje 1	0+185	0+238	11.50	0.87	45.98	0.0500	70	4.00%	0.084	2.184	0.088	0.040	1.8405	0.1621	162.074	186.8	50	43.38
Eje 4	0+112	0+062	10.50	0.79	39.61	0.0564	70	4.00%	0.084	2.184	0.088	0.040	1.9548	0.1721	172.135	217.3	50	39.61

4.1.4. TABLA Nº4 CÁLCULO DE SEPARACIÓN DE BAJANTES

COMPROBACIÓN DE DESAGÜES



Datos Geométricos:

Ancho de la pieza prefabricada (A):	0,3	m
Alto de la pieza prefabricada (H):	0,12	m
Pendiente talud terraplén (%):	66,67	%
Coeficiente K Manning para la pieza pref.:	45	m^(1/3)/s

Qmax (l/s)	COMPROBACIÓN HIDRÁULICA							CUMPLE
	PDTE (%)	SECCIÓN LLENA			SECCIÓN DE CÁLCULO			
		R. HIDR. (m)	VELOC. (m/s)	CAPAC. (l/s)	Calado (m)	R. HIDR. (m)	VELOC. (m/s)	
61.11	66.67	0.07	6.04	217.5	0.052	0.039	4.20	**SI**

5. LISTADOS DEFINICIÓN CANAL Y CUNETAS

Para poder conocer las pendientes de la modificación del canal y de las cunetas que no se apoyan en las calzadas se han definido los siguientes ejes:

- Eje nº6, reposición del canal
- Eje nº7, cuneta de pie de terraplén, media ladera
- Eje nº8, cuneta de desagüe del despeje del eje 1
- Eje nº9, cuneta de desagüe del despeje del eje 3
- Eje nº10, cuneta de desagüe de la cuneta de desmonte derecha del eje 5.
- Eje nº11, cuneta de desagüe de la cuneta de desmonte izquierda del eje 5.

5.1. PLANTA

5.1.1. DATOS DE ENTRADA

DATOS DE ENTRADA

Eje 006 cuneta nº1

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	-510,000			680.690,861 4.165.323,020	680.686,014 4.165.318,087
2	Giratorio	-60,000		50,000 50,000		680.659,954 4.165.251,596
3	Móvil	20,000				
4	Fijo	Infinito			680.655,410 4.165.255,449	680.630,760 4.165.230,594
5	Móvil	25,000				
6	Fijo	Infinito			680.632,763 4.165.232,734	680.593,533 4.165.208,379
7	Móvil	50,000				
8	Fijo	Infinito			680.604,370 4.165.213,128	680.561,242 4.165.194,207
9	Móvil	-60,000				
10	Fijo	Infinito			680.554,646 4.165.189,528	680.521,180 4.165.153,620
11	Móvil	20,000				
12	Fijo	-159,000	-1,500		680.509,758 4.165.145,890	680.437,127 4.165.103,841
13	Móvil	-100,000				
14	Fijo	Infinito	-1,500		680.449,431 4.165.112,764	680.433,608 4.165.100,222
15	Móvil	-50,000				
16	Fijo	Infinito			680.434,209 4.165.100,885	680.422,167 4.165.088,686

DATOS DE ENTRADA

Eje 007 cuneta nº2

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Retrogiratorio	-40,000			680.658,756 4.165.171,051	
2	Fijo	30,000	0,750		680.650,294 4.165.163,792	680.628,043 4.165.159,243
3	Móvil	50,000				
4	Fijo	-50,000	0,250		680.621,244 4.165.161,618	680.595,213 4.165.161,983
5	Móvil	100,000				
6	Fijo	-500,000	3,500		680.585,682 4.165.156,809	680.542,734 4.165.153,892
7	Giratorio	-25,000				680.527,906 4.165.152,353
8	Giratorio	5,000				680.515,978 4.165.148,336

DATOS DE ENTRADA

Eje 008 cuneta nº3

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			680.600,960 4.165.181,465	680.578,558 4.165.200,481

DATOS DE ENTRADA

Eje 009 cuneta nº4

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			680.676,179 4.165.194,718	680.661,352 4.165.230,300
2	Giratorio	100,000				680.655,151 4.165.253,704

DATOS DE ENTRADA

Eje 010 cuneta nº5

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			680.582,020 4.165.234,536	680.582,748 4.165.205,441

DATOS DE ENTRADA

Eje 011 cuneta nº6

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			680.602,137 4.165.251,127	680.632,689 4.165.234,502

5.1.2. PUNTOS SINGULARES

PUNTOS SINGULARES

Eje 008 cuneta nº3

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.600,960	4.165.181,465	344,8071	Infinito			
0+029,385	29,385	680.578,558	4.165.200,481	344,8071	Infinito			

PUNTOS SINGULARES

Eje 009 cuneta nº4

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.676,179	4.165.194,718	374,8650	Infinito			
0+037,141	37,141	680.661,893	4.165.229,002	374,8650	Infinito			
0+062,817	25,676	680.655,151	4.165.253,704	391,2109	100,000		680.754,199	4.165.267,466

PUNTOS SINGULARES

Eje 010 cuneta nº5

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.582,020	4.165.234,536	198,4074	Infinito			
0+029,104	29,104	680.582,748	4.165.205,441	198,4074	Infinito			

PUNTOS SINGULARES

Eje 011 cuneta nº6

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.602,137	4.165.251,127	131,7256	Infinito			
0+034,782	34,782	680.632,689	4.165.234,502	131,7256	Infinito			

5.2. ALZADO

5.2.1. DATOS DE ENTRADA

DATOS DE ENTRADA

Eje 004_Ramal Murcia - Eje 4 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	23,892•				
2	0+030,000	23,292	-2,0000•	50,000•	654,416	0,478
3	0+112,760	27,960•	5,6404			

Eje 005_Prolonga PI - Eje 5 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	22,630•				
2	0+020,000	22,530	-0,5000•	40,000•	2.408,755	0,083
3	0+053,000	22,913•	1,1606	0,000	0,000•	0,000
4	0+060,000	23,053	2,0000•			

Eje 006 cuneta nº1 - Eje 006 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	24,050•				
2	0+033,003	23,951	-0,3000•	0,000•	0,000	0,000
3	0+103,000	21,151	-4,0000•	0,000•	0,000	0,000
4	0+151,000	20,660•	-1,0231	0,000•	0,000	0,000
5	0+195,000	20,320•	-0,7727	0,000•	0,000	0,000
6	0+328,718	19,053•	-0,9475	0,000•	0,000	0,000
7	0+368,572	18,609•	-1,1141			

Eje 007 cuneta nº2 - Eje 007 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	22,937•				
2	0+004,000	22,890•	-1,1750	0,000•	0,000	0,000
3	0+008,050	22,485	-10,0000•	0,000•	0,000	0,000
4	0+147,622	21,087•	-1,0016			

Eje 008 cuneta nº3 - Eje 008 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	22,418•				
2	0+011,000	22,187	-2,1000•	0,000	0,000•	0,000
3	0+027,270	22,000•	-1,1494			

Eje 009 cuneta nº4 - Eje 009 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+003,000	23,344•				
2	0+062,000	23,167	-0,3000•			

5.2.2. LISTADO DE VÉRTICES

LISTADO DE VÉRTICES

Eje 004_Ramal Murcia - Eje 4 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)

1	0+000,000 23,892	0+000,000	23,892	-2,0000		
2	0+030,000 23,292	0+005,000 0+055,000	23,792 24,702	-2,0000 5,6404	50,000 0,478	654,416 7,6404
3	0+112,760 27,960	0+112,760	27,960	5,6404		

Eje 005_Prolonga PI - Eje 5 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 22,630	0+000,000	22,630	-0,5000		
2	0+020,000 22,530	0+000,000 0+040,000	22,630 22,762	-0,5000 1,1606	40,000 0,083	2.408,755 1,6606
3	0+053,000 22,913	0+053,000 0+053,000	22,913 22,913	1,1606 2,0000	0,000 0,000	0,000 0,8394
4	0+060,000 23,053	0+060,000	23,053	2,0000		

Eje 006 cuneta nº1 - Eje 006 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 24,050	0+000,000	24,050	-0,3000		
2	0+033,003 23,951	0+033,003 0+033,003	23,951 23,951	-0,3000 -4,0000	0,000 0,000	0,000 -3,7000
3	0+103,000 21,151	0+103,000 0+103,000	21,151 21,151	-4,0000 -1,0231	0,000 0,000	0,000 2,9769
4	0+151,000 20,660	0+151,000 0+151,000	20,660 20,660	-1,0231 -0,7727	0,000 0,000	0,000 0,2504
5	0+195,000 20,320	0+195,000 0+195,000	20,320 20,320	-0,7727 -0,9475	0,000 0,000	0,000 -0,1748
6	0+328,718 19,053	0+328,718 0+328,718	19,053 19,053	-0,9475 -1,1141	0,000 0,000	0,000 -0,1666
7	0+368,572 18,609	0+368,572	18,609	-1,1141		

Eje 007 cuneta nº2 - Eje 007 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 22,937	0+000,000	22,937	-1,1750		
2	0+004,000 22,890	0+004,000 0+004,000	22,890 22,890	-1,1750 -10,0000	0,000 0,000	0,000 -8,8250
3	0+008,050 22,485	0+008,050 0+008,050	22,485 22,485	-10,0000 -1,0016	0,000 0,000	0,000 8,9984
4	0+147,622 21,087	0+147,622	21,087	-1,0016		

Eje 008 cuneta nº3 - Eje 008 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 22,418	0+000,000	22,418	-2,1000		
2	0+011,000 22,187	0+011,000 0+011,000	22,187 22,187	-2,1000 -1,1494	0,000 0,000	0,000 0,9506
3	0+027,270 22,000	0+027,270	22,000	-1,1494		

Eje 009 cuneta nº4 - Eje 009 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+003,000 23,344	0+003,000	23,344	-0,3000		
2	0+062,000 23,167	0+062,000	23,167	-0,3000		

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº5: MEMORIA AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1. INTRODUCCIÓN

La elaboración de un proyecto siempre lleva asociada una serie de actuaciones que en mayor o menor grado interactúan con el medio ambiente.

Según la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, únicamente deben ser sometidos a Evaluación Ambiental los proyectos incluidos en los Anexos 1 o 2 de dicha Ley:

ANEXO I

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª

Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.

a) Carreteras:

1.º Construcción de autopistas y autovías.
2.º Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

ANEXO II

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª

Grupo 7. Proyectos de infraestructuras.

a) Proyectos de urbanizaciones de polígonos industriales.
b) Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha.
c) Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el anexo I).
d) Construcción de aeródromos, según la definición establecida en el artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (no incluidos en el anexo I) así como cualquier modificación en las instalaciones u operación de los aeródromos que figuran en el anexo I o en el anexo II que puedan tener efectos significativos para el medio ambiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.2.c) de esta Ley.
Quedan exceptuados los aeródromos destinados exclusivamente a:

1.º uso sanitario y de emergencia, o
2.º prevención y extinción de incendios, siempre que no estén ubicados en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.
f) Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.
g) Construcción de vías navegables tierra adentro (no incluidas en el anexo I).
h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.
i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

Si bien este proyecto no está sometido a Evaluación Ambiental, siempre es recomendable llevar a cabo un análisis ambiental de la actuación para valorar el proyecto desde un punto de vista ambiental.

Esta Memoria Ambiental tiene como objeto:

- definir las características abióticas y bióticas del lugar de actuación;
- determinar la influencia de la actuación en estas características;
- proponer medidas ambientales preventivas y/o correctoras en caso de ser necesarias.

1.2. ANTECEDENTES

Con fecha 20 de septiembre de 2016, se solicita al Servicio de Información e Integración Ambiental, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Región de Murcia, información acerca de las posibles afecciones provocadas por el Proyecto.

Seguidamente, con fecha 23 de enero de 2017 se recibe el Informe Respuesta de este Organismo; que se desarrolla a lo largo del siguiente apartado de este Anejo.

En el Informe hace un exhaustivo análisis de posibles afecciones del proyecto, y se señala la localización de una vía pecuaria que cruza transversalmente a uno de los ejes diseñados en el proyecto (Eje 1, ramal de salida de la A-30).

Este Equipo Redactor se dirige entonces a la Unidad de Conservación de Suelos y Vías Pecuarias para concretar en qué consiste la afección y cuál sería la manera más adecuada de subsanarla.

De este modo, se convoca una reunión para el día 30 de marzo de 2016 donde se confirma dicha afección y se establece que la reposición a distinto nivel de la vía pecuaria es un requisito imprescindible para el proyecto.

Además, con fecha 4 de abril de 2017, se recibe de este organismo un plano con la delimitación exacta de la vía pecuaria.

Ante esto, se toma la decisión de recortar el área de actuación, hasta evitar la afección a la vía pecuaria; como se verá en el apartado siguiente.

2. INFORME RESPUESTA

En el Informe Respuesta emitido por el Servicio de Información e Integración Ambiental, se desarrolla un inventario con las afecciones detectadas sobre los diferentes elementos del medio natural, según la información disponible en las bases de datos del SIGA:

TIPO DE AFECCIÓN		S. AFECTADA ha	%	NO AFECTADA ha.	%	TIPO DE AFECCIÓN		S. AFECTADA ha	%	NO AFECTADA ha	%
Hábitats:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	LIG	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
LIC:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	FGS	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
Espacios naturales:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	Nitratos	SI	8,4093	100,00%	0,0000	0,00%
ZEPA:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	Vías pecuarias:	SI	0,2590	3,08%	8,1503	96,92%
ZEPIM:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	Red de corredores:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
Microrreservas:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	Árboles monumentales	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
Humedales:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	Aves electrocución:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
Ramsar:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	Aves colisión:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
Montes:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	Flora:	NO	Nidos:	NO	Tortuga mora:	NO

Se observa que las únicas afecciones detectadas son las correspondientes a Nitratos y Vías Pecuarias.

Además, el tramo de actuación no afecta a la Red Natura 2.000 o espacios naturales.

2.1. VÍA PECUARIA

En el Informe se determina la afección sobre una vía pecuaria existente dentro del ámbito de actuación, ocupando una superficie del mismo de 0,259 has.

Sobre este hecho, en el Informe se declara que:

"*Existe una posible afección a la vía pecuaria denominada "Colada de la Cuesta del Cedacero", con una anchura legal de 34 m. Si alguna de las actuaciones del proyecto puede afectar o invade la citada vía pecuaria, se estará a lo dispuesto en la Ley nº 3/1995, de 23 de marzo sobre Vías Pecuarias, de la Jefatura del Estado (BOE nº71 de 24 de marzo de 1995) y se deberá solicitar de forma específica la correspondiente autorización a la DG de Desarrollo Rural y Forestal, debiendo remitir una memoria descriptiva y planos de las obras para establecer el condicionado en la autorización correspondiente".*

Ante esta advertencia contactamos con la Unidad de Conservación de Suelos y Vías Pecuarias, que aporta una información detallada acerca de la ubicación de la vía, y se determina la necesidad de llevar a cabo su reposición, caso de afectarla.

En la siguiente imagen se observa cómo la vía pecuaria cruza por el ámbito de actuación inicialmente contemplado:

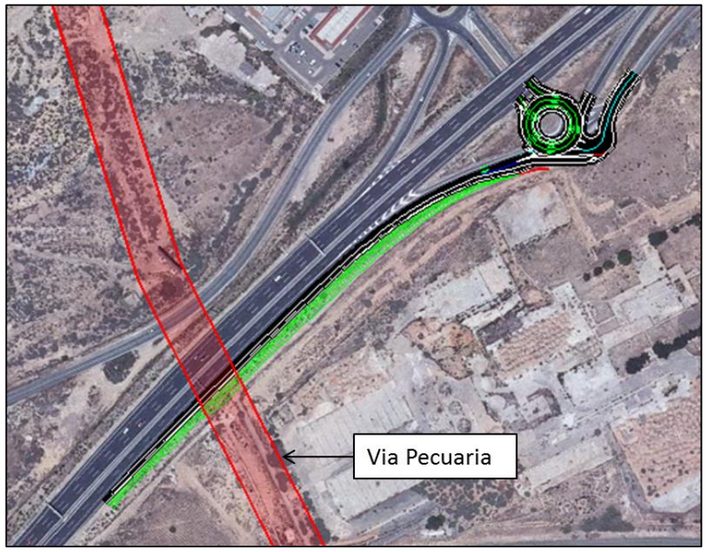


Figura 1. *Vía pecuaria y ámbito de actuación inicial*

Dada la situación de la vía pecuaria existente, se decide modificar el ámbito de actuación inicialmente previsto para el proyecto.

De este modo, la nueva ubicación de las actuaciones es la que se representa en la imagen siguiente, donde se observa que ya no se afecta a la vía pecuaria:

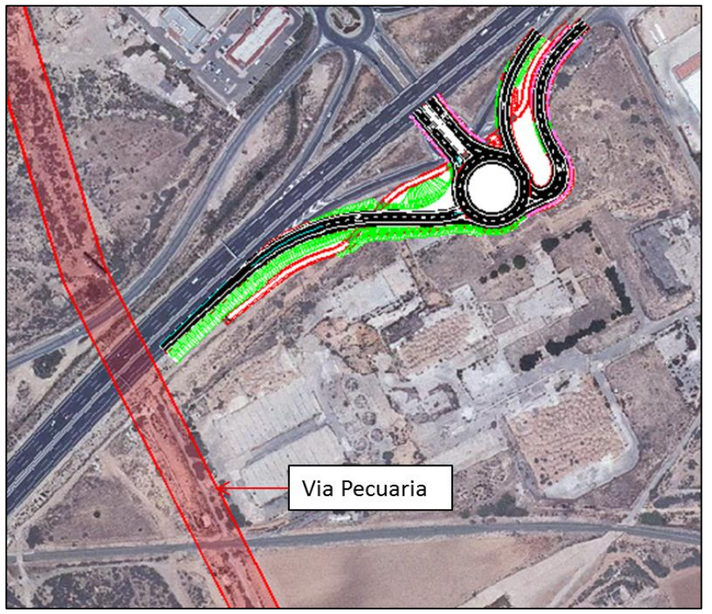


Figura 2. *Vía pecuaria y nuevo ámbito de actuación.*

2.2. NITRATOS

Se señala en el Informe que la totalidad del área de actuación se encuentra dentro de una de las denominadas "Zonas de Nitratos" dentro de la Región de Murcia, como se constata en la imagen siguiente:

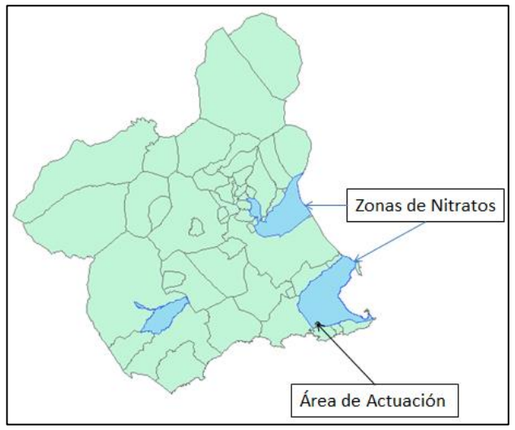


Figura 3. *Zonas de Nitratos en la Región de Murcia.*

Sin embargo, este hecho no supone un condicionante para el desarrollo del proyecto.

2.3. RED NATURA

El Informe recibido concluye que el ámbito de actuación no afecta a la Red Natura 2000.

En las imágenes siguientes, se observa que queda fuera de las Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA) más cercanas:



Figura 4. *ZEPA cercanas al ámbito de actuación.*

Se observa que las zonas ZEPA más cercanas son la Sierra de la Fausilla y La Muela – Cabo Tiñoso, encontrándose a 5.3 y 5.9 km respectivamente del ámbito de actuación.

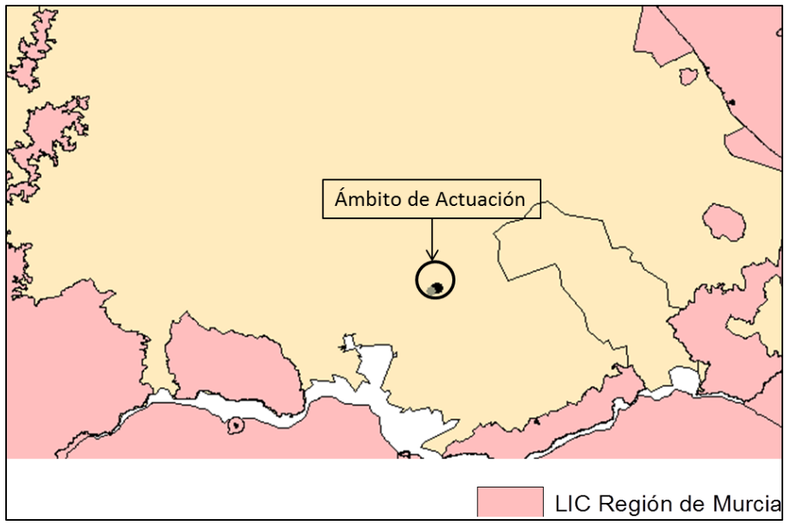


Figura 5. *LIC cercanos al ámbito de actuación*

En este caso, la zona de la actuación queda igualmente fuera de las áreas LIC, a una distancia superior a 5 km de la más cercana, El Cabezo de Roldán.

3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

De entre los elementos ambientales que conforman el medio físico del área de actuación, tan sólo puede considerarse que la presente actuación tendrá consecuencias ante la calidad del aire (incluyendo confort sonoro y volumen de materia particulada en el mismo) y al relieve (por los movimientos de tierra previstos y la ocupación-cambio de uso del suelo). En cualquier caso, se trata de afecciones de carácter temporal y puntual, en fase de obras.

En cuanto al medio biótico, los efectos a la fauna y vegetación serán despreciables.

Una vez analizado el paisaje, considerando que la actuación se integra dentro de un paisaje actualmente antropizado, y que la intrusión de este nuevo elemento en el paisaje no desvirtuará la calidad paisajística actual, se deduce una afección al paisaje prácticamente irrelevante.

Por otro lado, los impactos que recibirá el medio social por la ejecución de la actuación serán de signo positivo.

4. MEDIDAS AMBIENTALES

Dadas las características ambientales de la zona de actuación, así como las acciones que implica el proyecto, se consideran las medidas ambientales de carácter preventivo. Así pues, con carácter orientativo se proponen las siguientes medidas que pretenden eliminar o minimizar los posibles efectos negativos derivados de la actuación.

4.1. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA

De manera preventiva frente al incremento de los niveles sonoros en la fase de construcción, se prevén las siguientes medidas:

- Se evitarán los trabajos nocturnos siempre que sea posible, entendiendo como nocturno, entre las 23 horas y las 7 horas.
- Se elegirá maquinaria poco ruidosa, o en su defecto se dotará a las máquinas de los medios necesarios para disminuir emisiones sonoras y vibraciones a la atmósfera que pudieran ocasionar molestias a la fauna.
- La maquinaria asociada tanto a la obra como al funcionamiento/mantenimiento de la instalación contará con las pertinentes revisiones, con objeto de garantizar la adecuada sonoridad de los sistemas de escape.

4.2. PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

- Se cumplirá todo lo establecido en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del aire y Protección de la Atmósfera.
- En aquellos trabajos que generen polvo (explanaciones, tránsito de maquinaria y vehículos o descarga de materiales) se efectuarán riegos con la frecuencia necesaria para mitigar el polvo en suspensión, evitando posibles afecciones a la población cercana y al medio circundante. Tales riesgos serán más importantes aún si cabe en la época estival.
- Se procederá a estabilizar los depósitos o acopios de materiales que deban conservarse determinados periodos de tiempo para ser utilizados posteriormente, a fin de aminorar la dispersión de partículas sólidas.
- Los vehículos que transporten tierra, escombros o cualquier otro material polvoriento tomarán las medidas necesarias para que no se produzcan derrames o voladuras, como por ejemplo la colocación de una lona adecuada al tipo de material transportado.
- Además resulta conveniente limitar la velocidad de los vehículos en las pistas y caminos de acceso a las obras.
- La maquinaria empleada habrá pasado las correspondientes inspecciones obligatorias de ITV y particularmente las revisiones referentes a la emisión de gases.
- Los vehículos que trabajen en la obra lavarán los bajos y ruedas antes de salir fuera del perímetro acotado.

4.3. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

- Planificación adecuada de la ejecución, para optimizar el uso de la maquinaria, evitar desplazamientos innecesarios, ubicar adecuadamente las zonas de acopio de materiales y minimizar el tiempo de ejecución de la obra, de forma que los impactos durante la fase de construcción, así como su duración, sean los mínimos posibles.
- Con objeto de evitar la obstrucción visual debido al incremento de partículas de polvo en suspensión, se llevarán a cabo riegos periódicos, lavado de ruedas y bajos de vehículos, etc. así como el resto de medidas ambientales descritas en el apartado de calidad del aire.
- Evitar el desplazamiento de maquinaria fuera de la zona estrictamente necesaria para la realización de los trabajos.
- Finalizadas las obras, se procederá:
  - Al desmantelamiento de estructuras, obras, acopios, señalización y jalonamiento provisional.
  - A la total retirada de cuanto material, embalajes o restos de obra queden en los alrededores y se llevarán a vertedero autorizado.

4.4. OTRAS MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

- Las obras y zonas de paso se ceñirán al perímetro delimitado
- Se habilitará y delimitará un área de trabajo donde realizar las labores de mantenimiento de equipos y maquinaria; el acopio de materiales, trasvase y explanadas de mezcla de los mismos (seleccionando zonas con el menor riesgo de formación de polvo, teniendo en cuenta aspectos como vientos o técnicas de excavación), y otros servicios auxiliares para el personal o para la gestión de la obra, protegiendo el suelo sobre el que se instalen contra posibles afecciones.
- Para evitar la posible contaminación de acuíferos, se recogerán los aceites usados tras el mantenimiento de la maquinaria, si éste se realiza en la zona de construcción, y se trasladarán al gestor autorizado.
- Los materiales resultantes de las obras que requieran movimiento de tierras se extenderán y se nivelarán ajustándose a la topografía del entorno al objeto de hacerlos coincidir con la rasante natural del terreno. Cuando esta actuación no pueda ser asimilada por el entorno, los materiales resultantes se trasladarán a vertedero autorizado.

5. CONCLUSIÓN

La elaboración de esta memoria ha permitido incorporar las variables ambientales en el proceso de redacción del proyecto, así como aquellas medidas ambientales que se han considerado oportunas.

De este modo, se puede concluir que la **VALORACIÓN AMBIENTAL** final de este proyecto es **COMPATIBLE** y por tanto **viable ambientalmente**, permaneciendo todas las acciones propuestas dentro de los límites ambientales aceptables.

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº6: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y TRÁFICO

ÍNDICE

1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO..... 3
1.1. CLASIFICACIÓN DEL SUELO..... 3
1.1.1. SUELO URBANO. 3
1.1.2. SUELO URBANIZABLE 3
1.1.3. SUELO NO URBANIZABLE 3
1.1.4. SUELO DE SISTEMAS GENERALES 3
1.2. USOS DE SUELOS AFECTADOS POR EL NUEVO TRAZADO 4
1.3. SUPERPOSICIÓN PLANEAMIENTO Y TRAZA 4
2. ESTUDIO DE TRÁFICO 4
2.1. Metodología 4
2.2. RED DE AFOROS OFICIALES. 4
2.2.1. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES CONSIDERADAS 4
2.2.2. ESTACIÓN AFIN MU-356 7
2.3. TOMA DE DATOS 8
2.3.1. METODOLOGÍA 8
2.3.2. PUNTOS DE AFORO MANUAL 9
2.4. CÁLCULO DE LA IMD. 11
2.4.1. DATOS DE LA ESTACIÓN AFÍN. 12
2.4.2. INTENSIDAD EXPANDIDA A LAS 24H. 12
2.4.3. IMD CON LA MATRIZ 84 DÍAS 13
2.5. NIVELES DE SERVICIO. 15
2.5.1. DESCRIPCIÓN 15
2.5.2. TRANSPORT ROAD AND RESEARCH LABORATORY (TRRL) 15
2.5.3. ANÁLISIS 15
2.5.3.1. SITUACIÓN ACTUAL 16
2.5.3.2. SITUACIÓN FUTURA TRÁFICO ACTUAL 18
2.5.3.3. SITUACIÓN FUTURA TRÁFICO FUTURO 20
2.5.4. RESUMEN 22
2.6. Conclusión 24

1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Se pretende con el presente apartado realizar un somero análisis desde la óptica de la ordenación del territorio del ámbito en el que se plantea la presente actuación.

Cartagena dispone de un Plan General Municipal de Ordenación, PGMO, vigente desde el 9 de abril de 1987 por el Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma, publicándose en el BORM del 14 del mismo mes. La Normas Urbanísticas fueron publicadas en el BORM el 10 de julio de 1996.

Cabe mencionar que, con fecha 15 de junio de 2016 el Tribunal Supremo desestimó los recursos de casación interpuestos contra la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de la Región de Murcia de 20 de mayo de 2015 por la que se declaraba nula la Orden de aprobación de la Revisión del PGMO de Cartagena dictada por el Consejero de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia el 29 de diciembre de 2011.

La consecuencia inmediata es la pérdida de vigencia de la Revisión del PGMO de 2011 y **nueva entrada en vigor del Plan General de 1987** junto al resto del planeamiento que se derogaba en la Revisión.

1.1. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

El PGMO clasifica el territorio municipal en suelo **urbano, no urbanizable** y **urbanizable**.

Esta clasificación se entiende según las definiciones otorgadas por la legislación vigente, tanto a nivel estatal como autonómico. Se trata respectivamente del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana y Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia respectivamente.

Los terrenos destinados a sistemas generales, podrán o no ser objeto de clasificación, sin perjuicio de que se adscriban a las diferentes clases de suelo a efectos de su valoración y obtención.

1.1.1. SUELO URBANO.

Según lo establecido en el artículo 80 de la ley 13/2015, de 30 de octubre constituirán el suelo urbano las áreas ya transformadas que el planeamiento urbanístico general clasifique como tal por:

a. Disponer de acceso rodado y de los servicios de abastecimiento y evacuación de aguas y suministro de energía eléctrica, debiendo tener estos servicios características adecuadas para servir a la edificación existente o prevista por el Plan.
b. Estar consolidadas por la edificación en cuantía superior a las dos terceras partes de la superficie apta para la misma, según la ordenación establecida por el Plan.

También tendrán la consideración de suelo urbano los sectores que, en ejecución del planeamiento, sean urbanizados de acuerdo con el mismo.

El propio planeamiento urbanístico general establecerá los requisitos mínimos que han de reunir los servicios urbanísticos referidos en el punto a de este artículo para que puedan considerarse suficientes en relación con la ordenación prevista, así como la forma de computar el grado de consolidación referida en el punto b, atendiendo especialmente a las particularidades de las categorías definidas en el artículo siguiente.

1.1.2. SUELO URBANIZABLE

Según lo establecido en el artículo 80 de la ley 13/2015, de 30 de octubre constituirán el suelo urbanizable los terrenos que no tengan reconocido por el planeamiento la condición de suelo urbano o de suelo no urbanizable.

En esta clase de suelo se podrá establecer la categoría de suelo urbanizable especial para aquellos terrenos específicos con peculiares características de asentamientos existentes, con urbanización parcial y especial entorno ambiental, que tendrán el régimen legalmente previsto para su protección ambiental.

En esta clase de suelo, tendrá la condición de suelo urbanizable sectorizado el integrado por los terrenos que así se delimiten para su urbanización, según el modelo y estrategia de desarrollo del planeamiento urbanístico.

El resto de suelo urbanizable tendrá la condición de suelo urbanizable sin sectorizar.

1.1.3. SUELO NO URBANIZABLE

Constituirán el suelo no urbanizable, con la categoría de suelo no urbanizable de protección específica, los terrenos que deben preservarse del proceso urbanizador, por estar sujetos a algún régimen específico de protección incompatible con su transformación urbanística, de conformidad con los instrumentos de ordenación territorial, los instrumentos de ordenación de recursos naturales y la legislación sectorial, en razón de sus valores paisajísticos, históricos, arqueológicos, científicos, ambientales o culturales, para la prevención de riesgos naturales acreditados en el planeamiento sectorial, o en función de su sujeción a limitaciones o servidumbres para la protección del dominio público.

También tendrán esta clasificación, con la categoría de suelo no urbanizable protegido por el planeamiento, los terrenos, que el PGMO justificadamente así clasifique por sus propios valores de carácter agrícola, forestal, ganadero, minero, paisajístico o por otras riquezas naturales, así como aquellos que se reserven para la implantación de infraestructuras o servicios públicos.

Tendrán igualmente la clasificación de suelo no urbanizable con la categoría de inadecuados los terrenos que el PGMO considere justificadamente como tales por imperativo del principio de utilización racional de los recursos naturales o por la necesidad de garantizar un desarrollo sostenible del territorio, de acuerdo con el modelo de desarrollo urbano y territorial definido por el planeamiento.

1.1.4. SUELO DE SISTEMAS GENERALES

El PGMO, en aplicación de lo establecido en el art. 120 de la Ley 13/2015 de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia, clasifica suelo destinado a sistemas generales, adscribiéndolo al suelo urbanizable a efectos de su valoración y obtención, mediante el reconocimiento a los propietarios de los terrenos de su derecho al aprovechamiento en cada uno de los sectores delimitados o que se delimiten.

1.2. USOS DE SUELOS AFECTADOS POR EL NUEVO TRAZADO

Para la caracterización de los usos del suelo afectados por la traza de la actuación se tiene:

- Sistema General de Comunicaciones.
  - Red interurbana principal
- Área de producción agrícola de cultivo tradicional clasificada como Suelo No urbanizable Agrícola de cultivo tradicional (NUA).

Por lo tanto esta nueva infraestructura se encuentra encuadrada sobre la Red Viaria primaria, englobada dentro de las Propuestas del Sistema General de Comunicaciones del Plan General de Ordenación Urbanística de Cartagena. La mayor parte de ella se encuentra dentro de la reserva de suelo del Sistema General de comunicaciones, afectando también a suelo no urbanizable de uso agrícola tradicional

1.3. SUPERPOSICIÓN PLANEAMIENTO Y TRAZA

Al final del anejo se adjunta el plano de superposición de la traza con el planeamiento vigente y con el planeamiento derogado, a escala 1:5.000.

2. ESTUDIO DE TRÁFICO

2.1. METODOLOGÍA

Para la elaboración del estudio de tráfico se van a seguir los siguientes pasos:

- Análisis la red de aforos oficiales existente en la zona, determinándose el aforo que se va a emplear como estación afín.
- Estudio de los datos obtenidos en los aforos manuales realizados en campo.
- Proyección de los datos de los aforos manuales a partir de los datos de la estación afín
- Obtener lo niveles de servicio.

2.2. RED DE AFOROS OFICIALES.

El objeto del presente punto es el de realizar una recopilación de la demanda que soportan los diferentes viales que quedan encuadrados dentro del área de Estudio. Para ello se emplea como fuente la Red de Aforos del Estado del Ministerio de Fomento.

La metodología seguida para este análisis ha sido la siguiente:

1. Estudio de las estaciones de aforo colindantes al área de actuación.
2. Designar una estación de referencia o afín. A partir de ella se obtienen una serie de parámetros que servirán para extrapolar los valores de la IMD al caso concreto que nos atañe.
3. Toma de datos de dos días, uno laborable y otro en fin de semana.
4. Extrapolación de resultados y cálculo de la IMD.
5. Cálculo de los niveles de servicio vinculados a nuestro enlace.

2.2.1. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES CONSIDERADAS

Las estaciones consideradas para el análisis de tráfico son aquellas ubicadas dentro del entorno del municipio de Cartagena y proceden de la red de aforos oficiales del Ministerio de Fomento para el último año disponible.

La imagen siguiente ha sido extraída del Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento, en su versión 2015, y en ella, quedan representadas las estaciones mediante la siguiente simbología:





Las características principales de estas estaciones son:

ESTACIÓN	CARRETERA	CARRILES	PK
E-275-0	A-30	2+3	171,12
MU-356-1	CT-32	2+2	5,6
MU-324-2	A-30	2+2	192,31
MU-355-2	A-30	2+2	179,1
MU-372-2	CT-34	2+2	3,80
MU361-3	CT-33	2+2	0,30

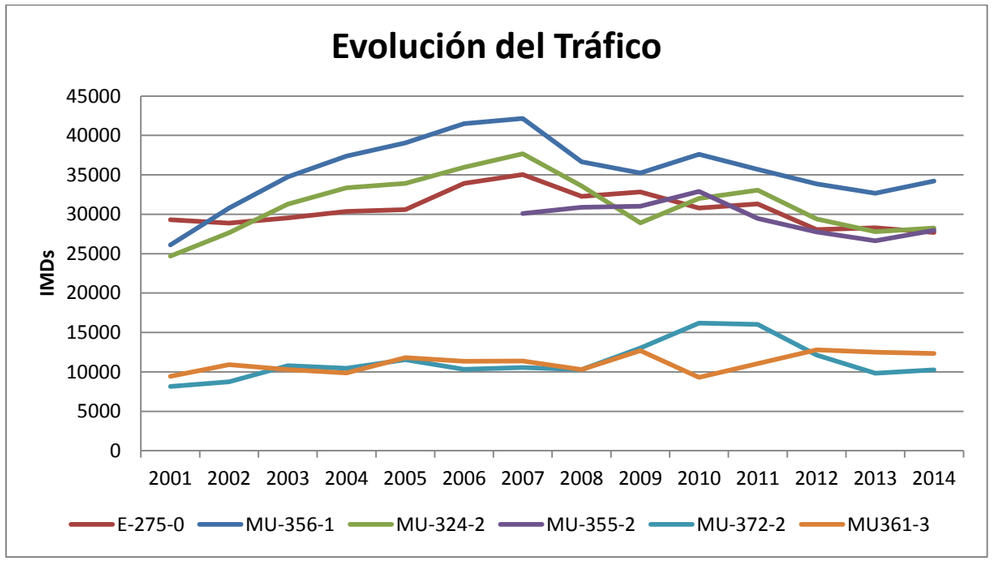
Las IMD de las desde el año 2001 hasta el 2014 quedan determinadas en la siguiente tabla:

IMD	PERMANENTE	CONTROL				COBERTURA
		PRIMARIO	SECUNDARIO			
	E-275-0	MU-356-1	MU-324-2	MU-355-2	MU-372-2	MU361-3
2001	29317	26110	24680	-	8148	9436
2002	28889	30771	27670	-	8740	10908
2003	29537	34738	31283	-	10780	10308
2004	30362	37387	33373	-	10457	9869
2005	30597	39042	33906	-	11554	11792
2006	33915	41506	35946	-	10330	11355
2007	35041	42154	37683	30094	10545	11370
2008	32273	36663	33586	30896	10304	10279
2009	32839	35244	28914	31020	13040	12704
2010	30771	37605	32000	32909	16186	9315
2011	31300	35696	33076	29468	16031	11039
2012	28041	33845	29417	27749	12133	12786
2013	28292	32671	27792	26635	9843	12489
2014	27697	34224	28260	27966	10247	12350

De la misma forma cabe representar las variaciones porcentuales de crecimiento anual dentro de este mismo rango de fechas:

% CRECIMIENTO	PERMANENTE	CONTROL				COBERTURA
		PRIMARIO	SECUNDARIO			
	E-275-0	MU-356-1	MU-324-2	MU-355-2	MU-372-2	MU361-3
2001	5,60	14,76	10,84	-	5,68	1,89
2002	-1,45	17,85	12,11	-	7,26	58,40
2003	2,24	12,89	13,05	-	23,34	15,59
2004	2,79	7,62	6,68	-	-2,99	-5,50
2005	0,77	4,42	1,59	-	10,49	-4,25
2006	10,84	6,31	6,01	-	-10,59	19,48
2007	3,32	1,56	4,83	-6,88	2,08	-3,70
2008	-7,90	-13,03	-10,87	2,66	-2,29	0,13
2009	1,75	-3,87	-13,91	0,40	26,55	-9,60
2010	-6,30	6,70	10,67	6,09	24,13	23,59
2011	1,72	-5,08	3,36	-10,46	-0,96	-26,68
2012	-10,41	-5,19	-11,06	-5,86	-24,32	18,51
2013	0,90	-3,47	-5,52	-4,01	-18,87	15,83
2014	-2,10	4,75	1,68	5,00	4,10	-2,32

Para mejorar la percepción visual de los datos y la evolución de estos, se establecen la siguiente gráfica donde quedan representados los datos de IMD anuales de cada una de las estaciones analizadas:

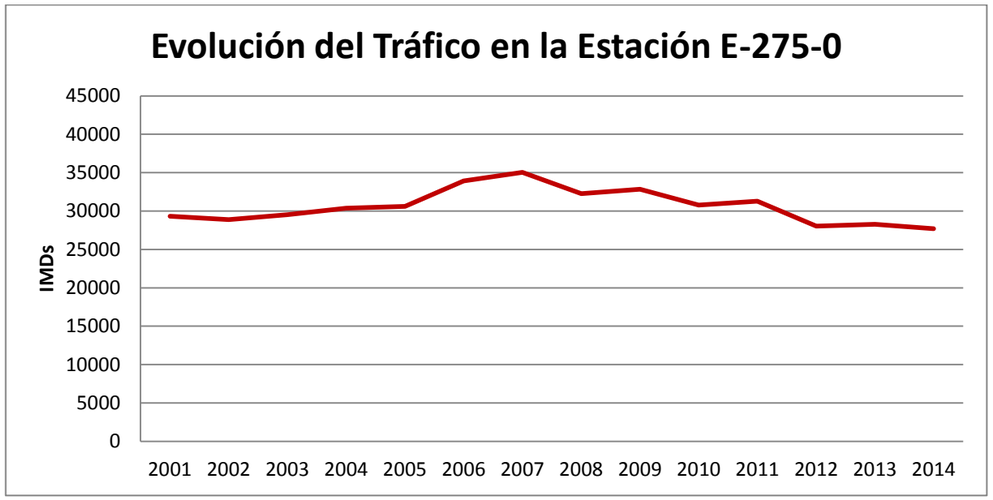


A continuación se analizan las estaciones más importantes según la ubicación geográfica así como el volumen de tráfico soportado.

- **ESTACIÓN E-275-0**

Estación de aforo automática y permanente ubicada en la autovía A-30 que une Murcia-Cartagena. Gracias a la tipología de esta estación, se tiene constancia de todas las intensidades horarias durante todo el año, que servirán para estimar los ciclos y fluctuaciones del tráfico -diario, semanal y anual. Posteriormente estos valores serán extrapolados al resto de estaciones de control que se comentarán a continuación.

En cuanto a la evolución histórica se aprecia un pico de intensidades en el año 2007 con una IMD de 35.041 vehículos que fue decreciendo hasta el año 2014.

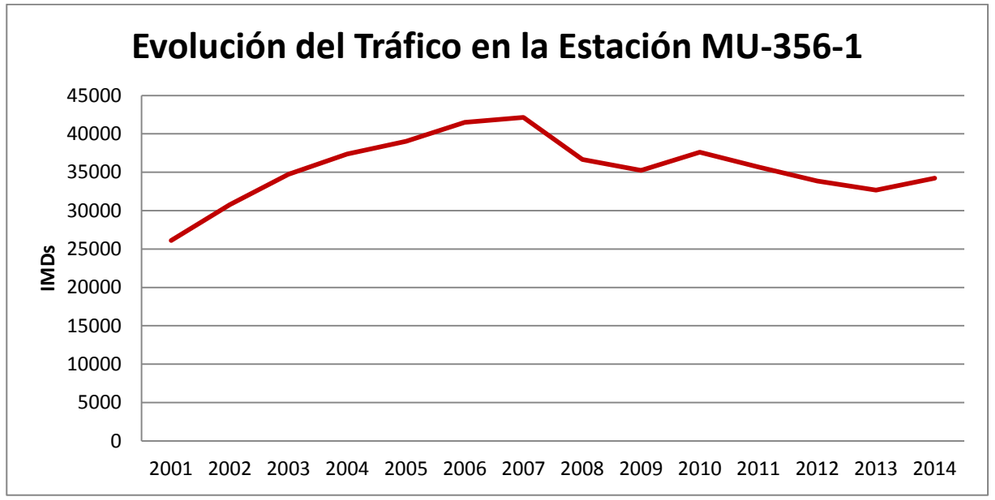


- **ESTACIÓN MU-356-1**

Estación foronómica de control primario encargada de realizar aforos anualmente al menos durante una semana completa o como mínimo en un periodo de cuatro días que incluya dos laborables, un sábado y un domingo, con un intervalo de repetición de uno o dos meses.

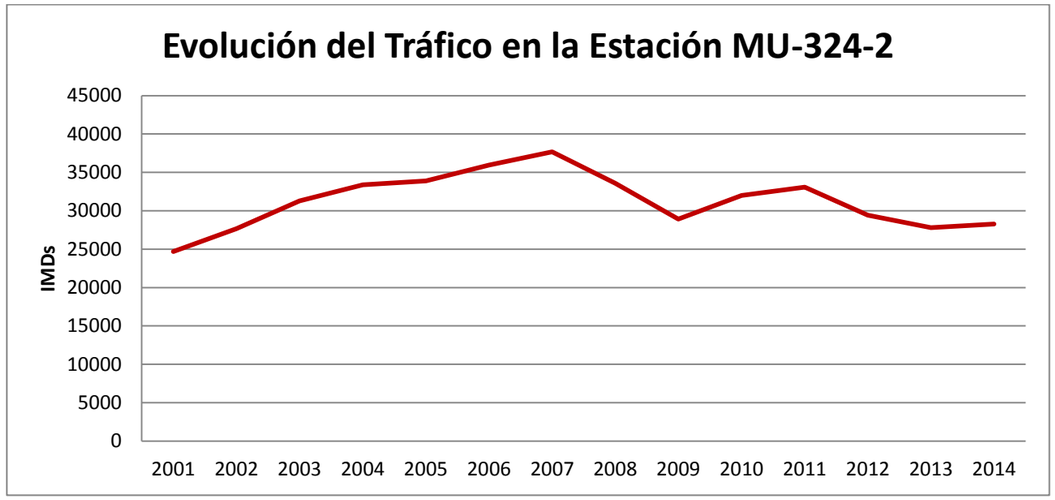
Esta estación presenta los picos de tráfico de todos los datos obtenidos en los alrededores. Es la encargada de albergar los vehículos que entran y salen desde Cartagena hacia la zona del Mar Menor así como con la AP-7 para aquellos que proceden de la Comunidad Valenciana.

El pico interanual se encuentra de la misma forma que en la estación anterior en el año 2007 con una intensidad de tráfico de 42.154 vehículos al día.



- **ESTACIÓN MU-324-2**

Estación foronómica de control secundario ubicada a la salida de Cartagena. Realiza aforos un día laborable completo cada dos meses. Por su cercanía a la zona ámbito de estudio se ha considerado de gran importancia para el análisis previo de los datos.



A modo de resumen se puede ver como todas las gráficas presentan una evolución relativamente similar:

- Todas presentan en su cómputo general un incremento positivo del tráfico desde el año 2001 hasta el 2007.
- A partir de este año se observa un retroceso en el volumen de tráfico registrado hasta los años presentes.
- Se aprecia un leve repunte de la intensidad en el año 2011 en cada una de las gráficas.
- Por lo general se puede apreciar que en el año 2014 el tráfico se encuentra a niveles de 2003.

2.2.2. ESTACIÓN AFIN MU-356

Una vez analizadas las estaciones de aforo que sirven de base para el presente estudio, así como la evolución de tráfico experimentada, se procede con un estudio más exhaustivo de los datos para la estación que será considerada como **Afín**.

La estación en cuestión será la ***MU-356***, se ha elegido la esta estación por las siguientes razones:

- Se trata de una estación primaria, lo que significa que incluye suficiente información como para que se ha considerada como tal.
- Es la más cercana de las dos al punto de estudio, está a escasos 5 km, mientras que la E-275-0, está a 20 km.
- En esta estación se reproducen mejor los movimientos de entrada y salida de Cartagena ya que las poblaciones del Mar Menor hacen de ciudad dormitorio de Cartagena. En cambio para el caso de la E-275-0 se encuentra con la AP-7 que absorbe tráfico de la A-30 representando peor los movimientos.

En la información recogida en el mapa de tráfico se dispone de todos los coeficientes que se precisan para realizar una expansión anual de los datos obtenidos en los aforos manuales.

Las principales características que se pueden obtener son:

- **DISTRIBUCIONES MENSUALES.**

La distribución mensual de la estación MU-356 trae consigo los siguientes valores:

MES	LIGEROS	PESADOS	TOTAL
Enero	27.784	1.053	29.021
Febrero	27.497	950	28.631
Marzo	29.800	1.114	31.111
Abril	30.404	959	31.565
Mayo	31.651	1.051	32.911
Junio	32.916	1.249	34.382
Julio	35.216	1.197	36.645
Agosto	34.723	1.159	36.101
Septiembre	32.335	1.079	33.626
Octubre	32.535	1.153	33.905
Noviembre	32.269	1.242	33.725
Diciembre	30.838	1.573	32.618
IMD	**31.499**	**1.149**	**32.868**

De ellos se desprende como las máximas se establecen en los meses de verano siendo superior la de julio, con una IMD de 36.645 vehículos diarios.

Cabe destacar que el máximo perteneciente a vehículos pesados se encuentra en el mes de diciembre con una IMD de 1.573 vehículos pesados al día.

- **DISTRIBUCIONES SEMANALES**

En cuanto a las distribuciones semanales se refiere, se han obtenido los siguientes resultados:

Semana media anual

VEHÍCULOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADOS	FESTIVOS	TOTAL
Ligeros	32.645	32.807	33.031	33.489	35.150	28.357	26.117	31.499
Pesados	1.409	1.482	1.509	1.523	1.481	579	225	1.149
Total	34.281	34.517	34.769	35.245	36.879	29.129	26.519	32.868

Semana media julio

VEHÍCULOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADOS	FESTIVOS	TOTAL
Ligeros	37.165	34.896	35.960	36.207	40.146	31.385	29.017	35.216
Pesados	1.437	1.472	1.496	1.487	1.473	576	224	1.197
Total	38.852	36.610	37.705	37.944	41.910	32.176	29.437	36.645

Tal y como se aprecia, las horas punta vienen determinadas por los viernes con un volumen de tráfico de 22.919 vehículos diarios en la semana media y 41.910 vehículos para el mes de julio.

- **DISTRIBUCIONES HORARIAS**

En la siguiente tabla se representan las distribuciones porcentuales horarias para los diferentes tipos de días que se han considerado:

HORA	LABORABLE	SÁBADO	FESTIVO	LIGEROS	PESADOS	TOTAL
0	0,76	1,57	1,90	1,05	0,26	1,03
1	0,38	1,16	1,35	0,63	0,09	0,62
2	0,24	0,74	0,93	0,41	0,17	0,40
3	0,19	0,48	0,61	0,29	0,26	0,28
4	0,25	0,49	0,57	0,31	0,60	0,32
5	0,80	0,71	0,75	0,74	1,88	0,79
6	2,24	1,26	1,18	1,93	3,49	1,99
7	5,62	2,20	1,90	4,69	5,96	4,73
8	6,19	2,97	2,54	5,25	7,24	5,32
9	5,87	4,23	3,70	5,25	8,09	5,35
10	5,68	5,59	5,36	5,51	8,00	5,60
11	6,02	7,74	7,83	6,39	8,18	6,45
12	6,35	7,89	8,26	6,76	8,18	6,81
13	6,90	8,01	8,20	7,21	7,41	7,22
14	6,98	6,28	6,34	6,87	5,71	6,83
15	6,03	4,60	4,65	5,70	5,62	5,70
16	5,87	5,47	5,63	5,78	6,81	5,81
17	6,50	6,26	6,48	6,51	6,30	6,50
18	7,01	7,22	7,28	7,14	5,45	7,07
19	6,88	7,38	7,38	7,07	5,03	7,00
20	5,62	6,63	6,60	5,98	2,39	5,86
21	3,93	5,23	5,11	4,32	1,53	4,22
22	2,44	3,50	3,32	2,72	0,85	2,65
23	1,25	2,39	2,13	1,49	0,51	1,46
IMD	**34916**	**29000**	**27392**	**31563**	**1174**	**32755**

Se aprecia cómo los valores porcentuales más elevados en los días laborables corresponden al intervalo de 18:00 a 19:00 de la tarde que están ligados con los horarios de salida de la jornada laboral.

En el caso de los sábados y festivos las horas punta se encuentran de 12:00 a 14:00 del mediodía así como a las 19:00 con unos valores ligeramente inferiores.

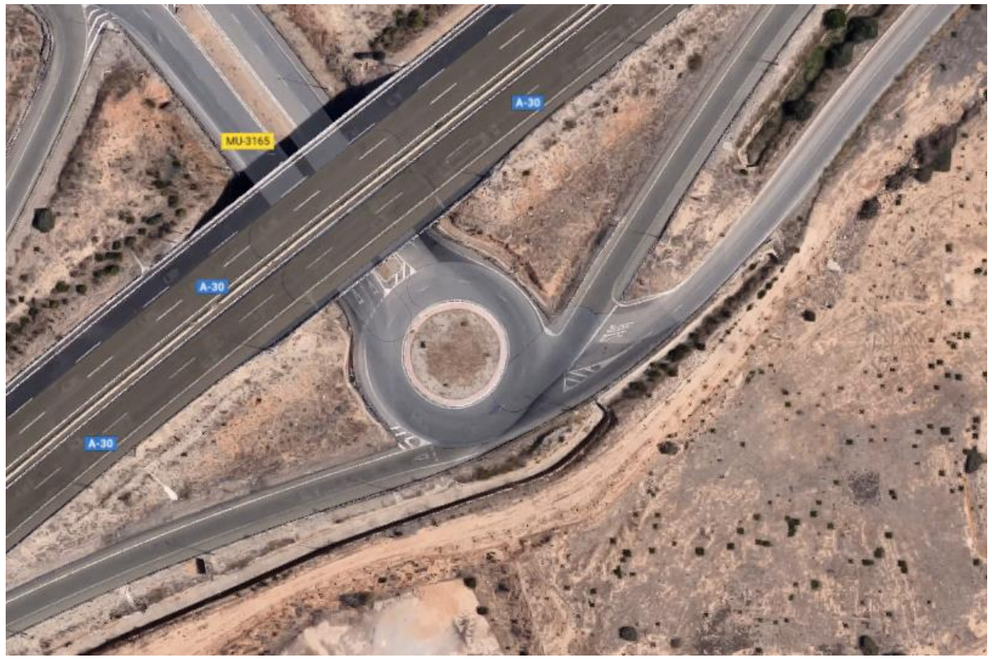
- **CONCLUSIÓN.**

Cabe destacar por lo tanto que la demanda máxima esperada en este punto concreto vendrá establecida para un viernes de julio a las 19:00 de la tarde.

2.3. TOMA DE DATOS

Se ha realizado una toma de datos manual que permita conocer la intensidad y distribución del tráfico circulante en la rotonda de enlace que da acceso al polígono Cabezo Beaza situado en el p.k. 191+000 de la Autovía A-30.

Se determina así la distribución e intensidad de tráfico por los distintos ramales de los que está compuesta.



2.3.1. METODOLOGÍA

La toma de datos ha consistido en un conteo manual y de videograbación, llevada a cabo por personal técnico propio y con acreditada experiencia en trabajos similares.

La metodología a aplicar ha sido la siguiente:

- Análisis de las estaciones del ámbito:

Previo al conteo, se consideró determinante conocer las intensidades y movimientos más relevantes que se producen en la zona ámbito de estudio. De esta forma se puede efectuar los aforos en esos días y horas clave a fin de obtener un conteo más ajustado a la realidad.

- Análisis de la zona:

Junto con el análisis foronómico se considera necesario tener constancia de la ubicación donde se va a realizar el conteo para de esta manera poder adelantarse a los resultados.

La rotonda está ubicada a la entrada del polígono industrial del Cabeza Beaza de manera que cabe esperar grandes volúmenes de tráfico procedentes de Cartagena a dicho polígono durante las horas de inicio y final de la jornada laboral.

Este polígono industrial también cuenta con un gran centro comercial que por tratarse de un centro de entretenimiento y ocio, genera un gran volumen de tráfico los fines de semana.

- Planteamiento de los días:

Se consideró por lo tanto llevar a cabo los aforos la mañana de un día laboral y la tarde de un sábado. De esta forma los aforos fueron realizados el 15 (martes) y 19 (sábado) de noviembre de 2016.

- Planteamiento de las franjas horarias:

De la misma forma se consideró realizar el aforo del día laborable por la mañana y el del fin de semana por la tarde: Martes: 08:00-15:00. Sábado: 15:00-22:00.

- Realización de las grabaciones:

Desplazamiento a la zona de trabajos y posicionamiento de los equipos de grabación. Estos fueron apoyados mediante un conteo parcial de aquellos movimientos de menor volumen y por lo tanto susceptibles de hacerlos in situ.

- Visualización de videos en oficina:

Trabajo de oficina consistente en la visualización de los videos y la recopilación de datos.



Equipo de videograbación

2.3.2. PUNTOS DE AFORO MANUAL.

A continuación se muestra con más detalle el emplazamiento ocupado por el personal y los equipos de grabación para la realización de los conteos así como la dirección de grabación realizada con el fin de observar la totalidad de movimientos realizables en los enlaces.

Aparece un esquema por intersección, donde se indican los ramales del mismo.



Además se incluye la tabla con el conteo, donde se indica la hora del mismo, el origen y el destino de cada movimiento y si se trata de un turismo (T), camión (C) o motocicleta (M).

AFORO Nº1: MARTES 15-11-2016

8:00-9:00		DESTINO																			
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					25	1	1	0	0	0	0	0	302	12	1	1	327	13	2	1	343
	2									2	0	0	0	4	0	4	0	6	0	4	0	10
	3																					
	4					11	0	2	0	285	40	0	0	0	0	0	0	296	40	2	0	338
	Total					36	1	3	0	287	40	0	0	306	12	5	1	629	53	8	1	691

9:00-10:00		DESTINO																			
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					25	0	2	1	0	0	0	0	407	18	1	5	432	18	3	6	459
	2									2	0	0	0	6	2	0	0	8	2	0	0	10
	3																					
	4					16	3	3	0	367	57	0	3	3	0	0	0	386	60	3	3	452
	Total					41	3	5	1	369	57	0	3	416	20	1	5	826	80	6	9	921

10:00-11:00		DESTINO																			
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					43	1	1	2	0	0	0	0	437	20	1	6	480	21	2	8	511
	2									0	0	0	0	4	2	0	1	4	2	0	1	7
	3																					
	4					9	0	0	1	358	57	0	3	2	1	0	0	369	58	0	4	431
	Total					52	1	1	3	358	57	0	3	443	23	1	7	853	81	2	13	949

11:00-12:00		DESTINO																			
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					51	0	1	0	4	0	0	0	511	11	0	7	566	11	1	7	585
	2									1	0	0	0	7	0	3	2	8	0	3	2	13
	3																					
	4					16	0	1	0	480	46	1	4	3	0	0	0	499	46	2	4	551
	Total					67	0	2	0	485	46	1	4	521	11	3	9	1073	57	6	13	1149

12:00-13:00		DESTINO																			
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					40	2	1	1	3	0	0	0	482	18	0	7	525	20	1	8	554
	2									6	3	0	0	7	0	0	0	13	3	0	0	16
	3																					
	4					8	0	0	2	589	40	0	2	3	0	0	0	600	40	0	4	644
	Total					48	2	1	3	598	43	0	2	492	18	0	7	1138	63	1	12	1214

13:00-14:00		DESTINO																			
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					29	2	3	3	1	0	0	0	117	3	3	5	147	5	6	8	166
	2									7	0	0	0	3	2	1	1	10	2	1	1	14
	3																					
	4					6	0	2	1	434	30	2	3	1	0	0	0	441	30	4	4	479
	Total					35	2	5	4	442	30	2	3	121	5	4	6	598	37	11	13	659

14:00-15:00		DESTINO																			
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					23	0	3	4	3	0	0	0	402	12	0	5	428	12	3	9	452
	2									1	0	0	0	6	0	1	1	7	0	1	1	9
	3																					
	4					6	0	7	1	608	40	1	6	1	0	0	0	615	40	8	7	670
	Total					29	0	10	5	612	40	1	6	409	12	1	6	1050	52	12	17	1131

TOTAL		DESTINO																			
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					236	6	12	11	11	0	0	0	2658	94	6	36	2905	100	18	47	3070
	2									19	3	0	0	37	6	9	5	56	9	9	5	79
	3																					
	4					72	3	15	5	3121	310	4	21	13	1	0	0	3206	314	19	26	3565
	Total					308	9	27	16	3151	313	4	21	2708	101	15	41	6167	423	46	78	6714

LIGEROS				
	1	2	3	4
1	0	242	11	2676
2	0	0	19	40
3	0	0	0	0
4	0	75	3132	13

PESADOS				
	1	2	3	4
1	0	18	0	100
2	0	0	3	15
3	0	0	0	0
4	0	18	314	1

AFORO Nº2: SÁBADO 15-11-2016

15:00 - 16:00		DESTINO																			
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					27	0	1	0					233	2	0	1	260	2	1	1	264
	2									3				2	1	0	1	5	1	0	1	7
	3																					
	4					8	1	0	0	360	1		3	0	0	0	0	368	2	0	3	373
	Total					35	1	1	0	363	1	0	3	235	3	0	2	633	5	1	5	644

16:00 - 17:00		DESTINO																		
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					47	0	4	3	0	0	0	0	286	1	1	3	333	1	5	6	345
	2									2				0	0	0	1	2	0	0	1	3
	3																					
	4					14	0	0	2	404	1	1	3	0	1	0	0	418	2	1	5	426
	Total					61	0	4	5	406	1	1	3	286	2	1	4	753	3	6	12	774

17:00 - 18:00		DESTINO																		
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					53	0	6	0	0	0	0	0	350	1	0	1	403	1	6	1	411
	2									10				10	0	0	0	20	0	0	0	20
	3																					
	4					14	0	0	2	514	2		1	0	0	0	0	528	2	0	3	533
	Total					67	0	6	2	524	2	0	1	360	1	0	1	951	3	6	4	964

18:00 - 19:00		DESTINO																		
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					51	1	2						414	1	0	1	465	2	2	1	470
	2									11	0	0	0	9	1	0	0	20	1	0	0	21
	3																					
	4					3	0	3	0	570	2		3	0	0	0	0	573	2	3	3	581
	Total					54	1	5	0	581	2	0	3	423	2	0	1	1058	5	5	4	1072

19:00 - 20:00		DESTINO																		
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					49	0	0	0					361	0	0	3	410	0	0	3	413
	2									9				4	0	0	0	13	0	0	0	13
	3																					
	4					8	0	2	1	620	1		3	1	0	0	0	629	1	2	4	636
	Total					57	0	2	1	629	1	0	3	366	0	0	3	1052	1	2	7	1062

20:00 - 21:00		DESTINO																		
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					36	0	0	1					284	3	0	2	320	3	0	3	326
	2									0				5	0	1	0	5	0	1	0	6
	3																					
	4					8	0	0	1	645	0	0	0	1	0	0	0	654	0	0	1	655
	Total					44	0	0	2	645	0	0	0	290	3	1	2	979	3	1	4	987

21:00 - 22:00		DESTINO																		
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					18	0	0	0					168	0	1	2	186	0	1	2	189
	2									3	1	1		3	0	0	0	6	1	1	0	8
	3																					
	4					4	1	1	0	565	1	0	1	1	0	0	0	570	2	1	1	574
	Total					22	1	1	0	568	2	1	1	172	0	1	2	762	3	3	3	771

TOTAL		DESTINO																		
		1				2				3				4				Total				
		T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	T	C	A	M	Total
ORIGEN	1					281	1	13	4	0	0	0	0	2096	8	2	13	2377	9	15	17	2418
	2									38	1	1	0	33	2	1	2	71	3	2	2	78
	3																					
	4					59	2	6	6	3678	8	1	14	3	1	0	0	3740	11	7	20	3778
	Total					340	3	19	10	3716	9	2	14	2132	11	3	15	6188	23	24	39	6274

LIGEROS				
	1	2	3	4
1	0	283	0	2103
2	0	0	38	34
3	0	0	0	0
4	0	62	3685	3

PESADOS				
	1	2	3	4
1	0	14	0	10
2	0	0	2	3
3	0	0	0	0
4	0	8	9	1

2.4. CÁLCULO DE LA IMD.

El presente punto tiene por objeto tratar todos los procesos referentes al cálculo de la IMD. Para ello ha servido de apoyo la Normativa recomendada por el Ministerio de Fomento, *"NOTAS DE SERVICIO 5/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras"*.

Los procedimientos realizados para la obtención de la IMD de cada movimiento han sido los siguientes:

1. Recopilación de los datos de la estación afín
2. Cálculo de la Intensidad Diaria $\mathbf{I_{24}}$
3. Cálculo de la IMD.
4. Cálculo de la IH30, IH100, IH500.

2.4.1. DATOS DE LA ESTACIÓN AFÍN.

La metodología a utilizar para el cálculo de los niveles de servicio se apoyará en varios valores obtenidos de esta estación. A continuación se establece a modo de esquema la formulación empleada para los cálculos.

$$I_{24} = \frac{100 * A}{\sum_{h1}^{h2} L\,(h)} \qquad IMD = I_{24} * \frac{IMD_{Afin}}{ID_{Afin}(m,d)} \qquad IH_{\%} = IH100 * (1+\propto * \frac{CV}{100})$$

Donde:

- (h): Porcentaje horario de la hora h correspondiente en la estación afín.
- $IDAfin(m, d)$: Intensidad diaria de la estación afín, obtenida de la matriz de 84 días, correspondiente al mes m y día d de la semana en el que se realizó el aforo al que corresponde la I24 calculada anteriormente.
- $IMDAfin$: IMD de la estación afín.
- IH_{100}: Intensidad horaria superada por un número máximo de 100 horas a lo largo del año.

A destacar que en cada uno de los casos se ha calculado para vehículos pesados como para ligeros.

Los parámetros obtenidos así como los resultados más significativos que se desprenden de ellos son los siguientes:

- ***(h): Porcentaje horario.***

Se trata de establecer el porcentaje horario del total de vehículos que tienen lugar a lo largo del día medio del año. Por haberse realizado los aforos manuales en días y franjas horarias diferentes, se ha procedido calculando el porcentaje horario para cada uno de los casos:

	FRANJA HORARIA	LIGEROS	PESADOS
% h martes	08:00-15:00	49.6 %	58.1 %
% h sábados	15:00-22:00	43.2 %	22.7 %

- **$IDAfin\ (m, d)$: Intensidad diaria de la estación afín correspondiente al mes m y día d.**

Se trata de realizar el cálculo de la intensidad media de la estación para cada uno de los días (martes y sábado) de los meses en los que se realizaron los aforos anuales (noviembre 2016).

Los resultados obtenidos vienen determinados en la siguiente tabla:

MES	DÍA	LIGEROS	PESADOS
Noviembre 2016	IMD martes	33.190	1.587
	IMD sábado	29.067	625

- **$IMDAfin$: IMD de la estación afín.**

Se trata de la Intensidad Media diaria de la estación MU-356 para 2016 que es 20.592 vehículos diarios.

	IMD AFIN
Ligeros	31.499
Pesados	1.149

- **IH: Intensidad horaria de diseño:**

Representa tal y como se ha mencionado a la intensidad horaria que es superada por un número máximo de 30, 100 y 500 horas a lo largo del año.

	30	100	500
IH	2652,615	2570,508	2384,008
IH%	0,084	0,0816	0,075

2.4.2. INTENSIDAD EXPANDIDA A LAS 24H.

A continuación se procede a la obtención de la I_{24} .Se trata de realizar una expansión diaria de los datos obtenidos en un periodo de tiempo.

Los conteos fueron realizados diferentes días de la semana y dentro de diferentes franjas horarias obteniendo así unas intensidades clasificadas cada media hora. El total de estas, representa un tanto por ciento con respecto al total diario.

Empleando la formulación establecida por la Normativa y apoyándonos en la estación Afín se tiene:

$$I_{24} = \frac{100 * A}{\sum_{h1}^{h2} L\,(h)}$$

	FRANJA HORARIA	LIGEROS	PESADOS
% h martes	08:00-15:00	49.6 %	58.1 %
% h sábados	15:00-22:00	43.2 %	22.7 %

Con estos datos se obtienen la expansión diaria correspondiente para cada enlace, distinguiendo siempre entre vehículos pesados y ligeros.

- **RESULTADOS**.

Los resultados obtenidos para cada enlace quedan reflejados a continuación distinguidos entre vehículos ligeros y pesados.

I_{24} MARTES 15 DE NOVIEMBRE DE 2016:

LIGEROS

I_{24}		DESTINO			
		1	2	3	4
ORIGEN	1	0	487	22	5398
	2	0	0	38	80
	3	0	0	0	0
	4	0	150	6316	26

PESADOS

I_{24}		DESTINO			
		1	2	3	4
ORIGEN	1	0	31	0	172
	2	0	0	5	26
	3	0	0	0	0
	4	0	31	540	2

TOTAL

I_{24}		DESTINO				
		1	2	3	4	TOTAL
ORIGEN	1	0	518	22	5570	6110
	2	0	0	43	105	149
	3	0	0	0	0	0
	4	0	181	6857	28	7066
	TOTAL	0	699	6922	5703	13325

I_{24} SÁBADO 19 DE NOVIEMBRE DE 2016:

LIGEROS

I_{24}		DESTINO			
		1	2	3	4
ORIGEN	1	0	655	0	4867
	2	0	0	88	79
	3	0	0	0	0
	4	0	144	8531	7

PESADOS

I_{24}		DESTINO			
		1	2	3	4
ORIGEN	1	0	62	0	44
	2	0	0	9	13
	3	0	0	0	0
	4	0	35	40	4

TOTAL

I_{24}		DESTINO				
		1	2	3	4	TOTAL
ORIGEN	1	0	717	0	4911	5628
	2	0	0	97	92	189
	3	0	0	0	0	0
	4	0	179	8571	11	8761
	TOTAL	0	896	8667	5015	14578

2.4.3. IMD CON LA MATRIZ 84 DÍAS.

Una vez obtenida la I_{24} se procede a calcular la IMD que vendrá determinada por tipo de vehículo y considerando los valores para cada día (Martes, miércoles y jueves) obtenidos de la estación Afín. La formulación empleada es la siguiente:

$$IMD = I_{24} * \frac{IMD_{Afin}}{ID_{Afín}(m,d)}$$

Lo que se pretende con este punto es establecer una relación inequívoca entre el periodo de tiempo en que fue realizado el estudio y el cómputo de los datos anuales.

Con este fin se establece el criterio recomendado por la Normativa de Servicio que establece utilizar la matriz 84 de la estación afín. El concepto es relacionar los meses del año donde se tomaron los aforos manuales con los valores anuales de la IMD. Estos siempre vendrán, considerando el día de la semana en el que se realizó el conteo así como el mes.

Para nuestro caso los valores obtenidos y que se han usado para realizar la expansión anual han sido los siguientes:

MES	DÍA	LIGEROS	PESADOS
Noviembre	IMD martes	33190	1587
	IMD sábado	29067	625

Siendo la IMD anual de 31.499 para vehículos ligeros y de 1.149 vehículos se puede aplicar la ecuación considerada y obtener los resultados para cada uno de los enlaces.

- **RESULTADOS.**

Los resultados obtenidos se establecen a continuación clasificados en matrices Origen/Destino totales. Cabe decir que los vehículos pesados han sido considerados como 2 vehículos ligeros y las motos como 0.5 tal y como aconseja la norma.

I_{24} MARTES 15 DE NOVIEMBRE DE 2016:

LIGEROS

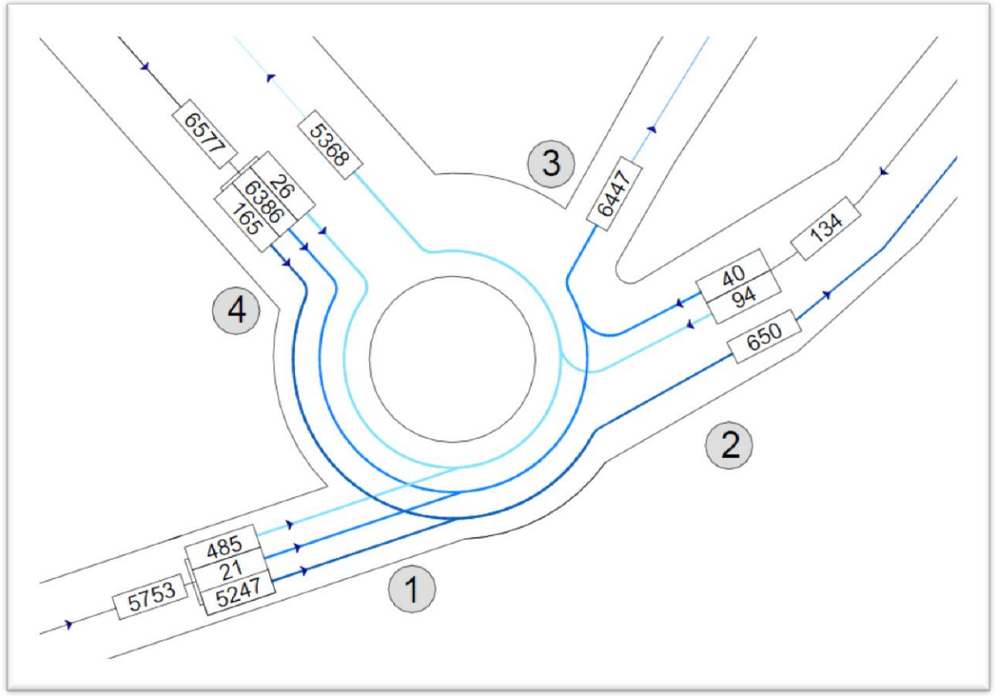
IMD		DESTINO			
		1	2	3	4
ORIGEN	1	0	462	21	5123
	2	0	0	36	76
	3	0	0	0	0
	4	0	143	5995	25

PESADOS

IMD		DESTINO			
		1	2	3	4
ORIGEN	1	0	22	0	125
	2	0	0	4	19
	3	0	0	0	0
	4	0	22	391	1

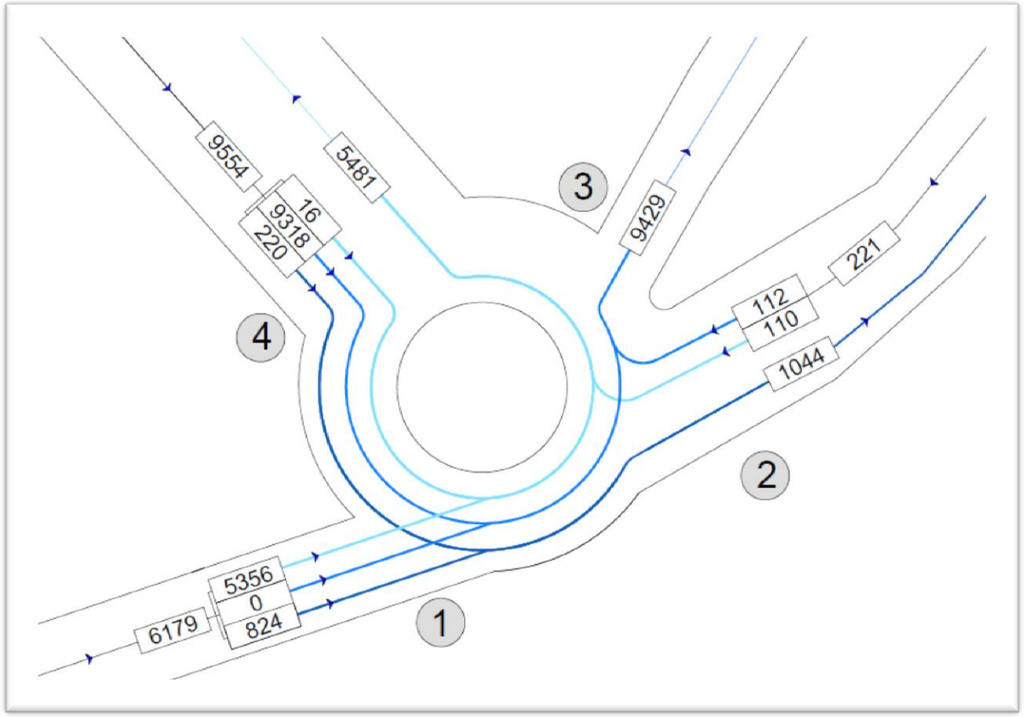
TOTAL

IMD		DESTINO				
		1	2	3	4	TOTAL
ORIGEN	1	0	485	21	5247	5753
	2	0	0	40	94	134
	3	0	0	0	0	0
	4	0	165	6386	26	6577
	TOTAL	0	650	6447	5368	12464



TOTAL

IMD		DESTINO				
		1	2	3	4	TOTAL
ORIGEN	1	0	824	0	5356	6179
	2	0	0	112	110	221
	3	0	0	0	0	0
	4	0	220	9318	16	9554
	TOTAL	0	1044	9429	5481	15954



I_{24} SÁBADO 19 DE NOVIEMBRE DE 2016:

LIGEROS

IMD		DESTINO			
		1	2	3	4
ORIGEN	1	0	710	0	5275
	2	0	0	95	85
	3	0	0	0	0
	4	0	156	9245	8

PESADOS

IMD		DESTINO			
		1	2	3	4
ORIGEN	1	0	114	0	81
	2	0	0	16	24
	3	0	0	0	0
	4	0	65	73	8

2.5. NIVELES DE SERVICIO.

2.5.1. DESCRIPCIÓN

Los datos de intensidades de circulación obtenidos a partir de los aforos manuales serán utilizados en este punto para calcular el nivel de servicio de la glorieta. Se contemplará un cálculo tanto para la situación actual referida a 2016, como para el escenario proyectado a 30 años vista, año 2048.

La metodología empleada para este cálculo será la desarrollada por el Transport Road and Research Laboratory (TRRL), recomendada por el Ministerio de Fomento.

2.5.2. TRANSPORT ROAD AND RESEARCH LABORATORY (TRRL)

En el análisis de la capacidad de glorietas no se emplea el concepto de "capacidad de la intersección". Esto es debido a que no existe una correspondencia unívoca entre la geometría de una glorieta y su capacidad, entendida esta como el número de vehículos que pueden pasar por ella en un tiempo determinado, sino que dicha capacidad depende de la distribución de los tráficos en las diferentes entradas y sus direcciones de salida. Esto es así porque una calzada anular no funciona como una serie de tramos de trenzado, sino como una suma de intersecciones en "T". Por lo tanto, no se trata de calcular la capacidad global de la glorieta, sino la capacidad de cada una de las intersecciones que se generan. Es decir, se trata de calcular la capacidad de cada una de las entradas, en la cual no sólo van a influir sus características geométricas, sino también, en gran medida, el tráfico circulante por la calzada anular de la glorieta.

El método TRRL parte de la hipótesis de que en la relación entre los dos tráficos, el que circula por el anillo y el entrante, es una relación lineal o casi lineal. Dicha relación viene determinada por las condiciones geométricas de cada una de las entradas a la glorieta, englobadas en las variables F y f_c definidas en el apartado 5.3.2.1 del documento "Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras" del Ministerio de Fomento.

Además de las condiciones geométricas, se utilizarán como datos de partida las matrices origen/destino de la glorieta a la intensidad I30.

A continuación, se calcularán los niveles de servicio en función de la demora obtenida para cada una de las entradas a las glorietas.

El apartado 5.3.2.2 del mismo documento del Ministerio de Fomento establece como metodología recomendada para la estimación de la demora el modelo de Troutbeck, englobado también dentro de la metodología del TRRL.

Tras la obtención de las demoras (en segundos / vehículo), es posible determinar el nivel de servicio:

Demora media (s/veh)	Nivel de servicio en función de la relación volumen/capacidad (v/c)	
	v/c≤ 1	v/c>1
0-10	A	F
>10-15	B	F
>15-25	C	F
>25-35	D	F
>35-50	E	F
>50	F	F

2.5.3. ANÁLISIS

El análisis de los Niveles de Servicio depende de dos tipos de condicionantes, por un lado las características geométricas de la glorieta y por otro el volumen de tráfico que alberga. En el presente punto se va a realizar un cálculo para la situación actual como para la situación futura, adaptando en cada caso las características geométricas.

Por otro lado, puesto que los aforos fueron tomados en días diferentes se estima oportuno la realización de dos escenarios diferentes en función de las Intensidades de tráfico empleadas. Estos se realzarán tanto para la situación actual como para la futura, y serían los siguientes:

- Caso A: Cálculo mediante la Media Ponderada entre ambos días.
- Caso B: Cálculo de la situación más restrictiva.

A continuación se muestra la nomenclatura empleada para la identificación de los movimientos:



Para calcular las intensidades de tráfico en el año horizonte se hace necesario extrapolar los datos obtenidos de los conteos.

Se ha utilizado *el método simplificado de los factores de crecimiento* cuya expresión es la siguiente:

$$IH30_{\ n} = IH30_{\ base} * (1+k)^n$$

Siendo:

- **IH30$_n$** es la intensidad horaria superada por 30 horas al año del año n.
- **IH30$_{base}$** es la intensidad horaria superada por 30 horas al año del año base.
- **K** es el factor de crecimiento anual del tráfico (0.0144 según Normativa).
- **n** es el número de años de la prognosis a partir del año base hasta el final del período de proyecto.

2.5.3.1. SITUACIÓN ACTUAL

En la tabla siguiente se establecen las condiciones geométricas existentes para la glorieta actual.

	Descripción	Acceso 1	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 4
v (m)	Mitad de la anchura de la vía de aproximación	4	3		7
e (m)	Ancho de entrada	4,3	3,3		7
l (m)	Longitud media efectiva del abocinamiento en la entrada	6	2		0,5
fi	Ángulo de entrada (grados sexagesimales)	11	114		31
r (m)	Radio de la entrada	676	580		16
D (m)	Diámetro del círculo inscrito	35,5	35,5	35,5	35,5

Como se ha dicho anteriormente el cálculo del Nivel de Servicio se realizará para dos casos de tráfico los cuales se exponen a continuación:

- **CASO A: Cálculo mediante la Media Aritmética**.

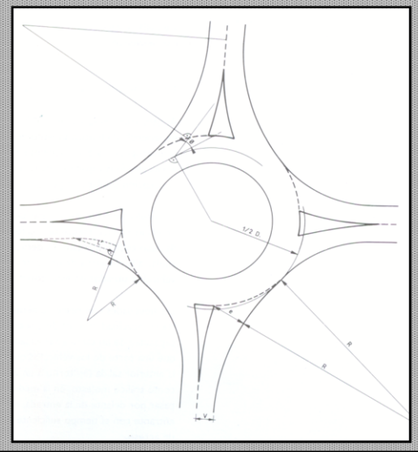
La matriz origen/destino empleada, con intensidades horarias I_{30}, es la siguiente:

	1	2	3	4
1	0	71	1	470
2	0	0	9	14
3	0	0	0	0
4	0	26	715	3

Los parámetros de entrada son los siguientes:

Modelo de Análisis de Intersecciones Tipo Glorieta

(De acuerdo a las Recomendaciones sobre Glorietas. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. 1999)



Descripción/Localización de la intersección tipo glorieta

Parámetros geométricos de dimensionamiento de la glorieta

Número de Accesos	4

Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)
1	4,00	4,30	6,00	11,0	676,0	35,5
2	3,00	3,30	2,00	114,0	580,0	35,5
3	3,00	8,00	8,00	30,0	20,0	35,5
4	7,00	7,00	0,50	31,0	16,0	35,5
5						

v -> la mitad de la anchura de la vía de aproximación — e -> ancho de la entrada
l -> longitud media efectiva del abocinamiento en la entrada — fi -> ángulo de entrada (grados sexagesimales)
r -> radio de la entrada — D -> diámetro del círculo inscrito

Parámetros y coeficientes del método del cálculo de capacidad

Entrada	s	x	k	t	F	f
1	0,08	4,26	1,13	1,46	1.461	0,64
2	0,24	3,20	0,73	1,46	713	0,37
3	1,00	4,67	1,01	1,46	1.430	0,60
4	0,00	7,00	1,00	1,46	2.111	0,73
5	0,20	5,71	1,01	1,46	1.751	0,66

Matriz Origen / Destino. (Total Vehículos/hora)

O/D	1	2	3	4	5
1	0	71	1	470	0
2	0	0	9	14	0
3	0	0	0	0	0
4	0	26	715	3	0
5	0	0	0	0	0

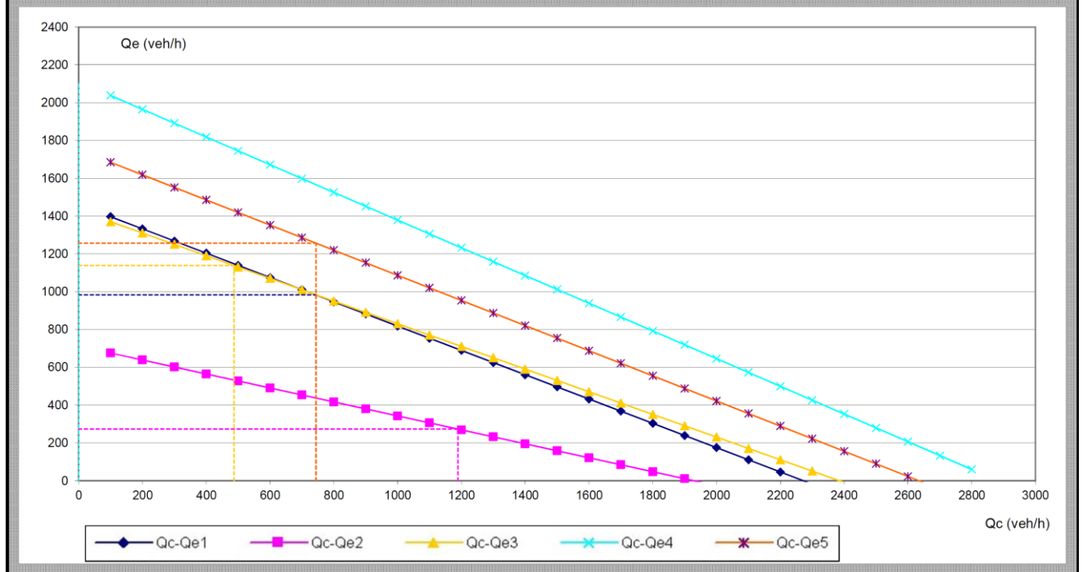
Niveles de Servicio según Grado de saturación

N.Servicio	Adecuado	Saturado	Congestión
Xsat	0,85	0.85 - 1	1

Y los resultados obtenidos:

Informe Resultado del Modelo de Análisis de Intersecciones Tipo Glorieta

0



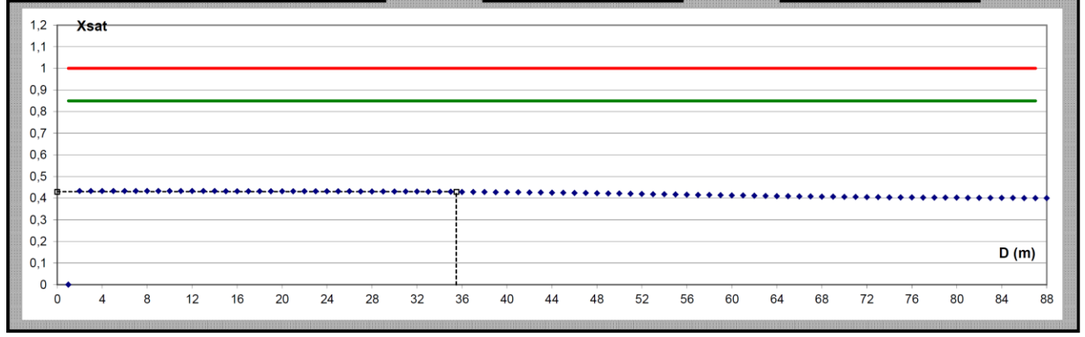
Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)	F	f	Qe (veh/h)	Qc (veh/h)
1	4,00	4,30	6,00	11,00	676,00	35,50	1.461	0,64	983	744
2	3,00	3,30	2,00	114,00	580,00	35,50	713	0,37	273	1.189
3	3,00	8,00	8,00	30,00	20,00	35,50	1.430	0,60	1.138	487
4	7,00	7,00	0,50	31,00	16,00	35,50	2.111	0,73	2.111	0

La capacidad de entrada Qe y circulante Qc de la tabla se corresponden con la situación de tráfico definida por la matriz de origen/destino
Qe = F - f . Qc

Funcionamiento en la situación actual	Niveles Servicio (Xsat)	Adecuado <	0,85	Congestión >	1

O/D	1	2	3	4	5	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación
1	0	71	1	470	0	542	0	0,55	Adecuado
2	0	0	9	14	0	23	97	0,08	Adecuado
3	0	0	0	0	0	0	725	0,00	Adecuado
4	0	26	715	3	0	744	487	0,35	Adecuado

Dimensionamiento geométrico de la glorieta	Diámetro (m)	35,5	Xsat	0,43



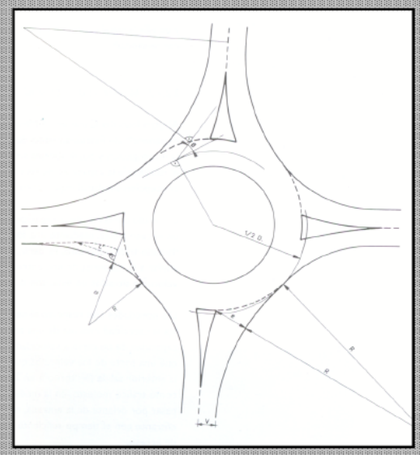
- **CASO B: Cálculo para la situación más restrictiva.**

La matriz origen/destino empleada, con intensidades horarias I_{30}, es la siguiente:

	1	2	3	4
1	0	96	0	470
2	0	0	13	15
3	0	0	0	0
4	0	34	802	3

Los parámetros de entrada son los que se establecen a continuación:

Modelo de Análisis de Intersecciones Tipo Glorieta
(De acuerdo a las Recomendaciones sobre Glorietas. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. 1999)



Descripción/Localización de la intersección tipo glorieta

Parámetros geométricos de dimensionamiento de la glorieta

Número de Accesos	4

Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)
1	4,00	4,30	6,00	11,0	676,0	35,5
2	3,00	3,30	2,00	114,0	580,0	35,5
3	3,00	8,00	8,00	30,0	20,0	35,5
4	7,00	7,00	0,50	31,0	16,0	35,5
5						

v -> la mitad de la anchura de la vía de aproximación
l -> longitud media efectiva del abocinamiento en la entrada
r -> radio de la entrada
e -> ancho de la entrada
fi -> ángulo de entrada (grados sexagesimales)
D -> diámetro del círculo inscrito

Parámetros y coeficientes del método del cálculo de capacidad

Entrada	s	x	k	t	F	f
1	0,08	4,26	1,13	1,46	1.461	0,64
2	0,24	3,20	0,73	1,46	713	0,37
3	1,00	4,67	1,01	1,46	1.430	0,60
4	0,00	7,00	1,00	1,46	2.111	0,73
5	0,20	5,71	1,01	1,46	1.751	0,66

Matriz Origen / Destino. (Total Vehículos/hora)

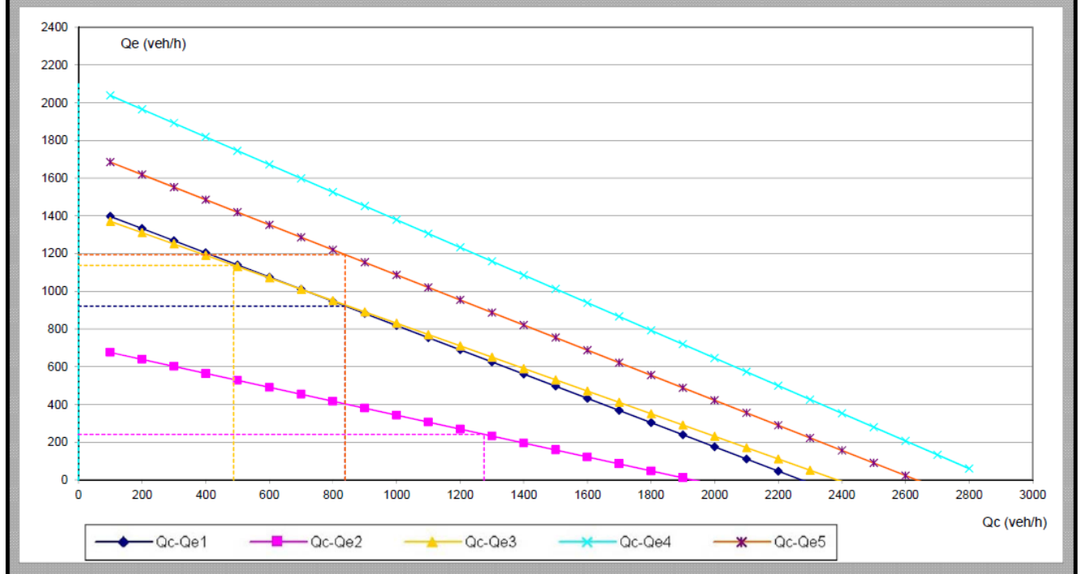
O/D	1	2	3	4	5
1	0	96	0	470	0
2	0	0	13	15	0
3	0	0	0	0	0
4	0	34	802	3	0
5	0	0	0	0	0

Niveles de Servicio según Grado de saturación

N.Servicio	Adecuado	Saturado	Congestión
Xsat	0,85	0.85 - 1	1

Y los resultados obtenidos:

Informe Resultado del Modelo de Análisis de Intersecciones Tipo Glorieta
0



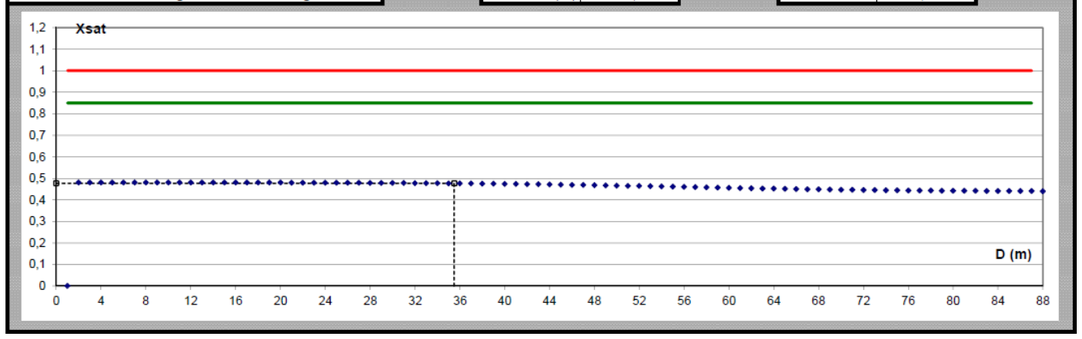
Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)	F	f	Qe (veh/h)	Qc (veh/h)
1	4,00	4,30	6,00	11,00	676,00	35,50	1.461	0,64	922	839
2	3,00	3,30	2,00	114,00	580,00	35,50	713	0,37	242	1.275
3	3,00	8,00	8,00	30,00	20,00	35,50	1.430	0,60	1.138	488
4	7,00	7,00	0,50	31,00	16,00	35,50	2.111	0,73	2.111	0

La capacidad de entrada Qe y circulante Qc de la tabla se corresponden con la situación de tráfico definida por la matriz de origen/destino
Qe = F - f . Qc

Funcionamiento en la situación actual	Niveles Servicio (Xsat)	Adecuado <	0,85	Congestión >	1

O/D	1	2	3	4	5	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación
1	0	96	0	470	0	566	0	0,61	Adecuado
2	0	0	13	15	0	28	130	0,12	Adecuado
3	0	0	0	0	0	0	815	0,00	Adecuado
4	0	34	802	3	0	839	488	0,40	Adecuado

Dimensionamiento geométrico de la glorieta	Diámetro (m)	35,5	Xsat	0,48



2.5.3.2. SITUACIÓN FUTURA TRÁFICO ACTUAL

Se va a analizar cómo quedará el tráfico una vez inaugurada la actuación.

En la tabla siguiente se establecen las condiciones geométricas existentes para la glorieta proyectada.

	Descripción	Acceso 1	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 4
v (m)	Mitad de la anchura de la vía de aproximación	8	4		7
e (m)	Ancho de entrada	8,9	9,5		8,9
l (m)	Longitud media efectiva del abocinamiento en la entrada	5	40		6
fi	Ángulo de entrada (grados sexagesimales)	43	57		54
r (m)	Radio de la entrada	22,5	9,4		22,5
D (m)	Diámetro del círculo inscrito	60	60	60	60

- **CASO A: Cálculo mediante la Media**.

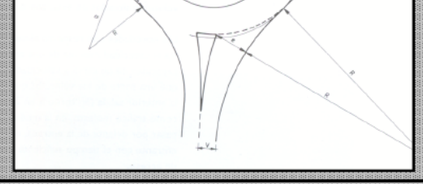
La matriz origen/destino empleada, con intensidades horarias I_{30}, es la siguiente:

	1	2	3	4
1	0	71	1	470
2	0	0	9	14
3	0	0	0	0
4	0	26	715	3

Los parámetros de entrada son los siguientes:

Modelo de Análisis de Intersecciones Tipo Glorieta

(De acuerdo a las Recomendaciones sobre Glorietas. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. 1999)



Descripción/Localización de la intersección tipo glorieta

Parámetros geométricos de dimensionamiento de la glorieta

Número de Accesos: 4

Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)
1	8,00	8,90	5,00	43,0	22,5	60,0
2	4,00	9,50	40,00	57,0	9,4	60,0
3	3,00	8,00	8,00	30,0	20,0	60,0
4	7,00	8,90	6,00	54,0	22,5	60,0
5						

v -> la mitad de la anchura de la vía de aproximación
l -> longitud media efectiva del abocinamiento en la entrada
r -> radio de la entrada
e -> ancho de la entrada
fi -> ángulo de entrada (grados sexagesimales)
D -> diámetro del círculo inscrito

Parámetros y coeficientes del método del cálculo de capacidad

Entrada	s	x	k	t	F	f
1	0,29	8,57	0,97	1,25	2.511	0,69
2	0,22	7,82	0,85	1,25	2.019	0,57
3	1,00	4,67	1,01	1,25	1.430	0,51
4	0,51	7,94	0,92	1,25	2.225	0,63
5	0,20	5,71	1,01	1,25	1.751	0,57

Matriz Origen / Destino. (Total Vehículos/hora)

O/D	1	2	3	4	5
1	0	71	1	470	0
2	0	0	9	14	0
3	0	0	0	0	0
4	0	26	715	3	0
5	0	0	0	0	0

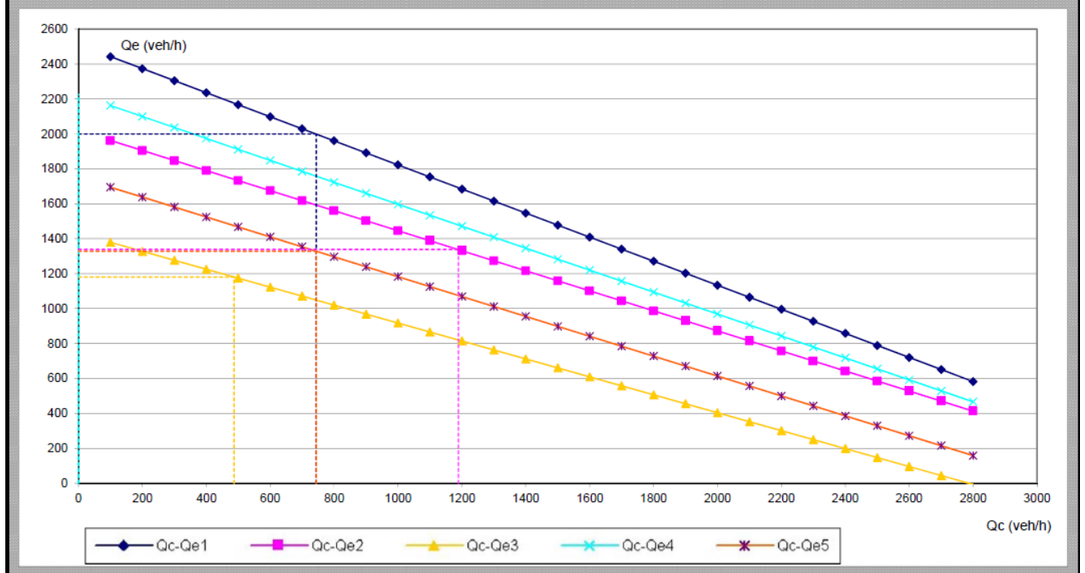
Niveles de Servicio según Grado de saturación

N.Servicio	Adecuado	Saturado	Congestión
Xsat	0,85	0.85 - 1	1

Y los resultados obtenidos:

Informe Resultado del Modelo de Análisis de Intersecciones Tipo Glorieta

0



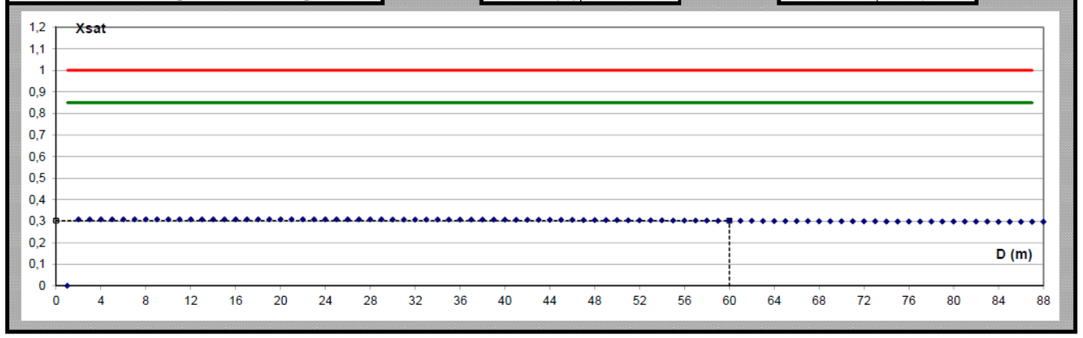
Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)	F	f	Qe (veh/h)	Qc (veh/h)
1	8,00	8,90	5,00	43,00	22,50	60,00	2.511	0,69	1.998	744
2	4,00	9,50	40,00	57,00	9,40	60,00	2.019	0,57	1.337	1.189
3	3,00	8,00	8,00	30,00	20,00	60,00	1.430	0,51	1.180	487
4	7,00	8,90	6,00	54,00	22,50	60,00	2.225	0,63	2.225	0

La capacidad de entrada Qe y circulante Qc de la tabla se corresponden con la situación de tráfico definida por la matriz de origen/destino
Qe = F - f . Qc

Funcionamiento en la situación actual	Niveles Servicio (Xsat)	Adecuado <	0,85	Congestión >	1

O/D	1	2	3	4	5	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	Isat = Ie / Qe	Nivel Saturación
1	0	71	1	470	0	542	0	0,27	Adecuado
2	0	0	9	14	0	23	97	0,02	Adecuado
3	0	0	0	0	0	0	725	0,00	Adecuado
4	0	26	715	3	0	744	487	0,33	Adecuado

Dimensionamiento geométrico de la glorieta	Diámetro (m)	60	Xsat	0,30



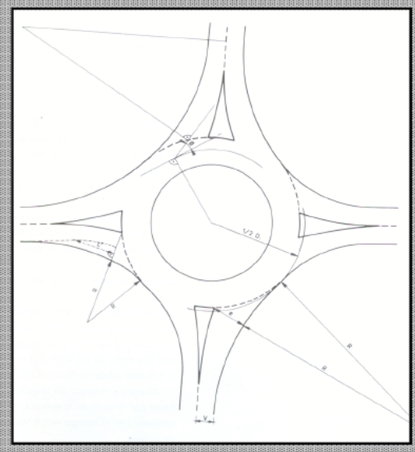
La matriz origen/destino empleada, con intensidades horarias I_{30}, es la siguiente:

	1	2	3	4
1	0	96	0	470
2	0	0	13	15
3	0	0	0	0
4	0	34	802	3

Los parámetros de entrada son los que se establecen a continuación:

Modelo de Análisis de Intersecciones Tipo Glorieta

(De acuerdo a las Recomendaciones sobre Glorietas. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. 1999)



Descripción/Localización de la intersección tipo glorieta

Parámetros geométricos de dimensionamiento de la glorieta

Número de Accesos	4

Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)
1	8,00	8,90	5,00	43,0	22,5	60,0
2	4,00	9,50	40,00	57,0	9,4	60,0
3	3,00	8,00	8,00	30,0	20,0	60,0
4	7,00	8,90	6,00	54,0	22,5	60,0
5						

v -> la mitad de la anchura de la vía de aproximación
l -> longitud media efectiva del abocinamiento en la entrada
r -> radio de la entrada
e -> ancho de la entrada
fi -> ángulo de entrada (grados sexagesimales)
D -> diámetro del círculo inscrito

Parámetros y coeficientes del método del cálculo de capacidad

Entrada	s	x	k	t	F	f
1	0,29	8,57	0,97	1,25	2.511	0,69
2	0,22	7,82	0,85	1,25	2.019	0,57
3	1,00	4,67	1,01	1,25	1.430	0,51
4	0,51	7,94	0,92	1,25	2.225	0,63
5	0,20	5,71	1,01	1,25	1.751	0,57

Matriz Origen / Destino. (Total Vehículos/hora)

O/D	1	2	3	4	5
1	0	96	0	470	0
2	0	0	13	15	0
3	0	0	0	0	0
4	0	34	802	3	0
5	0	0	0	0	0

Niveles de Servicio según Grado de saturación

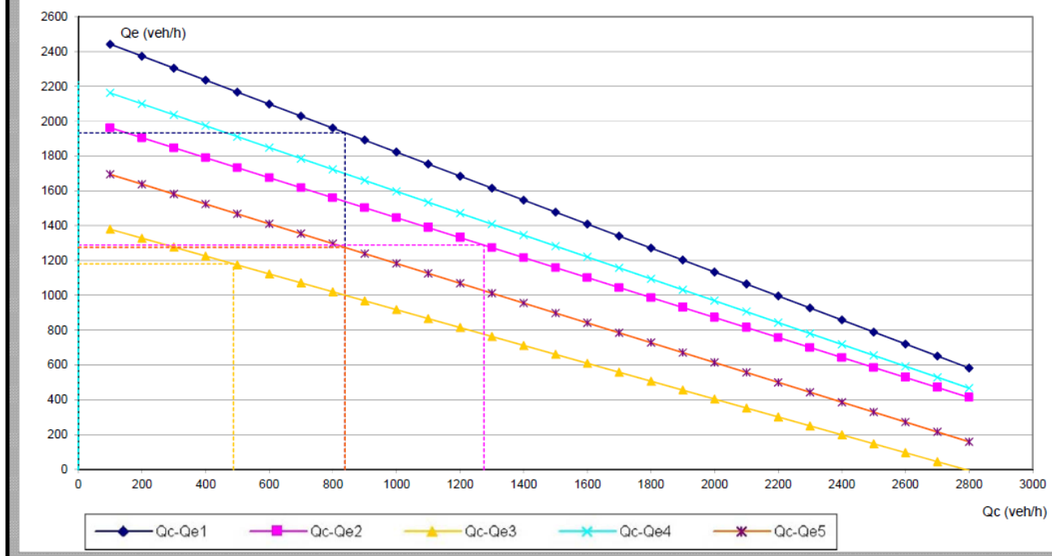
N.Servicio	Adecuado	Saturado	Congestión
Xsat	0,85	0.85 - 1	1

Y los resultados obtenidos:

- **CASO B: Cálculo para la situación más restrictiva.**

Informe Resultado del Modelo de Análisis de Intersecciones Tipo Glorieta

0



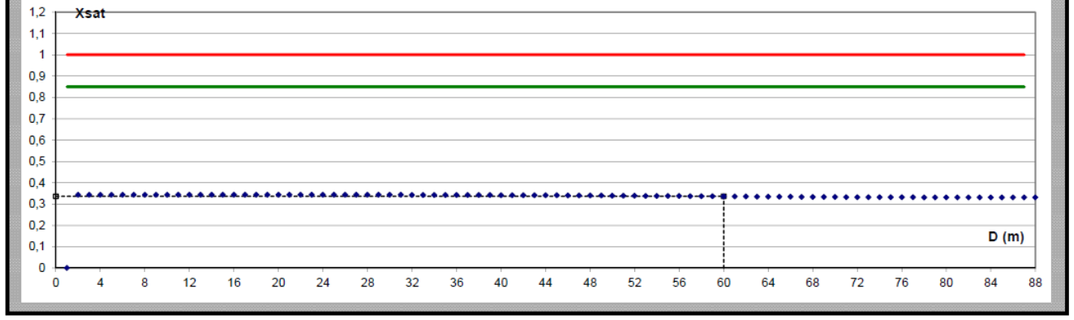
Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)	F	f	Qe (veh/h)	Qc (veh/h)
1	8,00	8,90	5,00	43,00	22,50	60,00	2.511	0,69	1.933	839
2	4,00	9,50	40,00	57,00	9,40	60,00	2.019	0,57	1.288	1.275
3	3,00	8,00	8,00	30,00	20,00	60,00	1.430	0,51	1.180	488
4	7,00	8,90	6,00	54,00	22,50	60,00	2.225	0,63	2.225	0

La capacidad de entrada Qe y circulante Qc de la tabla se corresponden con la situación de tráfico definida por la matriz de origen/destino
Qe = F - f . Qc

Funcionamiento en la situación actual	Niveles Servicio (Xsat)	Adecuado <	0,85	Congestión >	1

O/D	1	2	3	4	5	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación
1	0	96	0	470	0	566	0	0,29	Adecuado
2	0	0	13	15	0	28	130	0,02	Adecuado
3	0	0	0	0	0	0	815	0,00	Adecuado
4	0	34	802	3	0	839	488	0,38	Adecuado

Dimensionamiento geométrico de la glorieta	Diámetro (m)	60	Xsat	0,34



2.5.3.3. SITUACIÓN FUTURA TRÁFICO FUTURO

Para la determinación del tráfico futuro se ha contemplado en la Orden FOM/3317/2010, donde se establece en el punto 5 del Anexo II (Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de carreteras) que los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Periodo	Incremento anual acumulativo
2010 – 2012	1,08 %
2013 – 2016	1,12 %
2017 en adelante	1,44 %

Aplicando las mismas condiciones geométricas que en caso anterior se calculan las siguientes hipótesis:

- **CASO A: Cálculo mediante la Media.**

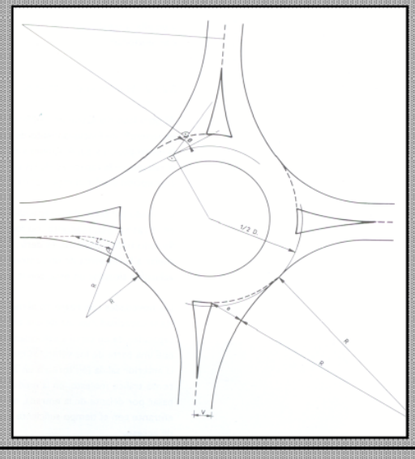
La matriz origen/destino empleada, con intensidades horarias I_{30}, es la siguiente:

	1	2	3	4
1	0	112	1	743
2	0	0	14	21
3	0	0	0	0
4	0	42	1130	4

Los parámetros de entrada son los que se establecen a continuación:

Modelo de Análisis de Intersecciones Tipo Glorieta

(De acuerdo a las Recomendaciones sobre Glorietas. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. 1999)



Descripción/Localización de la intersección tipo glorieta

Parámetros geométricos de dimensionamiento de la glorieta

Número de Accesos	4

Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)
1	8,00	8,90	5,00	43,0	22,5	60,0
2	3,5	9,5	40,00	57,0	9,4	60,0
3	3,00	8,00	8,00	30,0	20,0	60,0
4	7,00	8,9	6,00	54,0	22,5	60,0
5						

v -> la mitad de la anchura de la vía de aproximación
l -> longitud media efectiva del abocinamiento en la entrada
r -> radio de la entrada
e -> ancho de la entrada
fi -> ángulo de entrada (grados sexagesimales)
D -> diámetro del círculo inscrito

Parámetros y coeficientes del método del cálculo de capacidad

Entrada	s	x	k	t	F	f
1	0,29	8,57	0,97	1,25	2.511	0,69
2	0,24	7,55	0,85	1,25	1.951	0,56
3	1,00	4,67	1,01	1,25	1.430	0,51
4	0,51	7,94	0,92	1,25	2.225	0,63
5	0,20	5,71	1,01	1,25	1.751	0,57

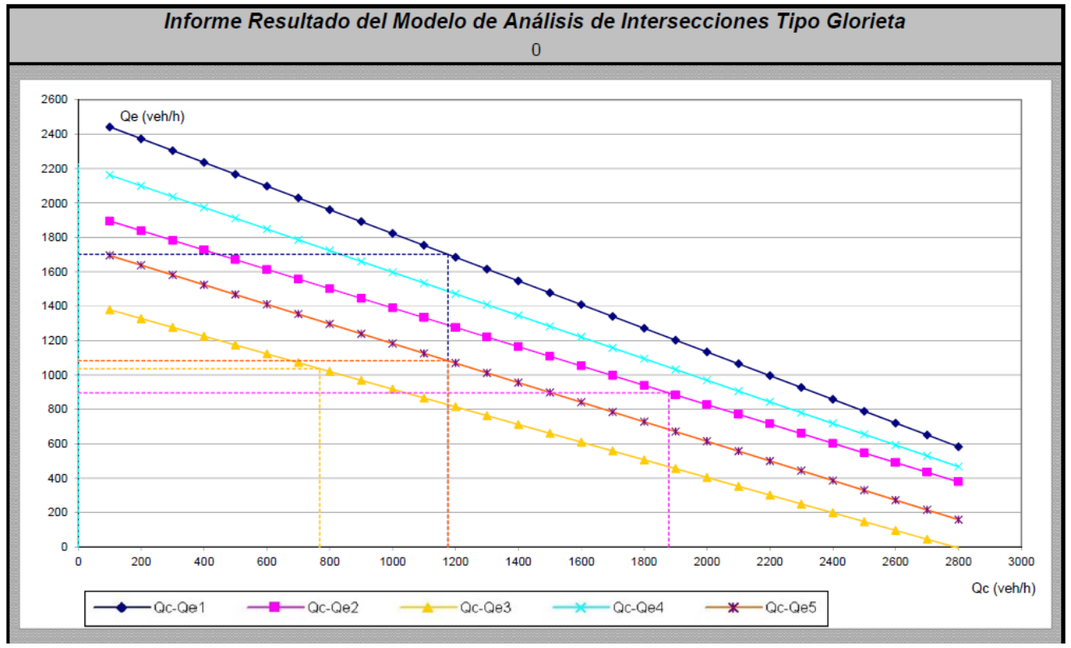
Matriz Origen / Destino. (Total Vehiculos/hora)

O/D	1	2	3	4	5
1	0	112	1	743	0
2	0	0	14	21	0
3	0	0	0	0	0
4	0	42	1130	4	0
5	0	0	0	0	0

Niveles de Servicio según Grado de saturación

N.Servicio	Adecuado	Saturado	Congestión
Xsat	0,85	0,85 - 1	1

Y los resultados obtenidos:

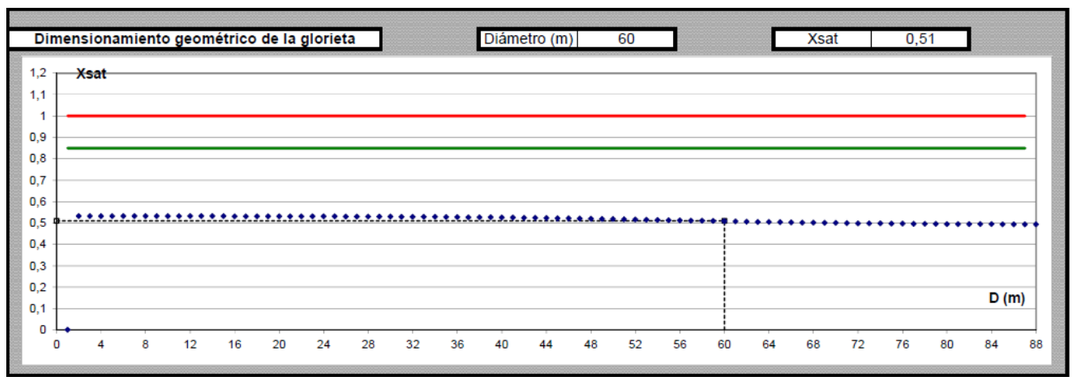


Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)	F	f	Qe (veh/h)	Qc (veh/h)
1	8,00	8,90	5,00	43,00	22,5	60,00	2.511	0,69	1.701	1.176
2	3,5	9,5	40,00	57,00	9,40	60,00	1.951	0,56	896	1.878
3	3,00	8,00	8,00	30,00	20,00	60,00	1.430	0,51	1.036	768
4	7,00	8,9	6,00	54,00	22,5	60,00	2.225	0,63	2.225	0

La capacidad de entrada Qe y circulante Qc de la tabla se corresponden con la situación de tráfico definida por la matriz de origen/destino
Qe = F - f . Qc

Funcionamiento en la situación actual	Niveles Servicio (Xsat)	Adecuado <	0,85	Congestión >	1

O/D	1	2	3	4	5	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	Isat = Ie / Qe	Nivel Saturación
1	0	112	1	743	0	856	0	0,50	Adecuado
2	0	0	14	21	0	35	154	0,04	Adecuado
3	0	0	0	0	0	0	1.145	0,00	Adecuado
4	0	42	1130	4	0	1.176	768	0,53	Adecuado

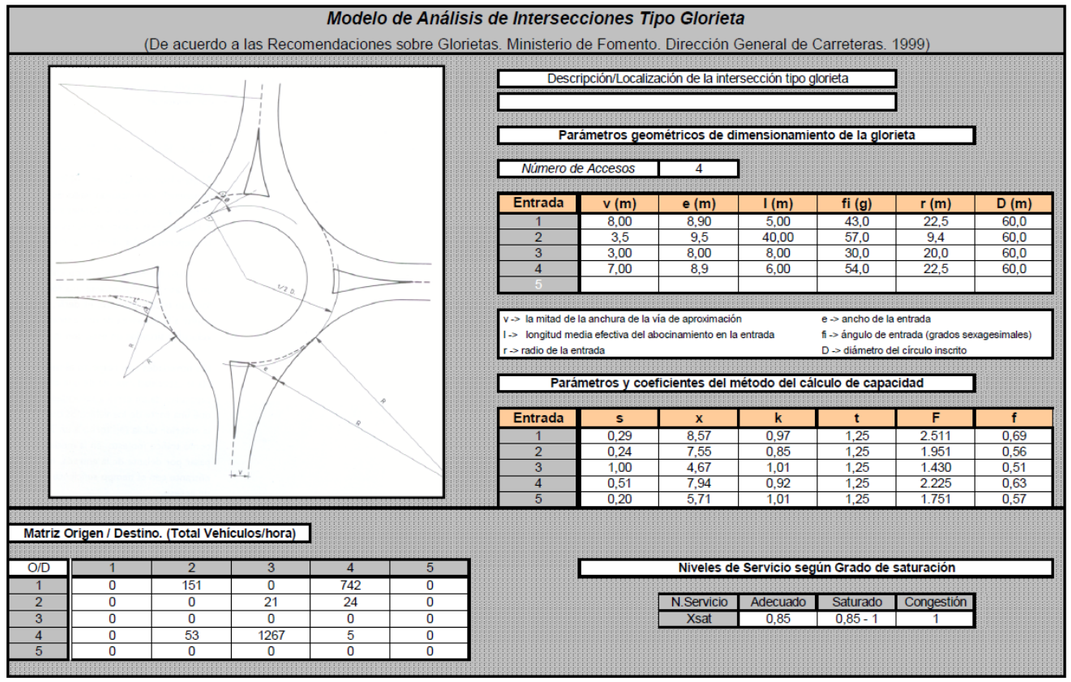


- **CASO B: Cálculo para la situación más restrictiva.**

La matriz origen/destino empleada, con intensidades horarias I_{30}, es la siguiente:

	1	2	3	4
1	0	151	0	742
2	0	0	21	24
3	0	0	0	0
4	0	53	1267	5

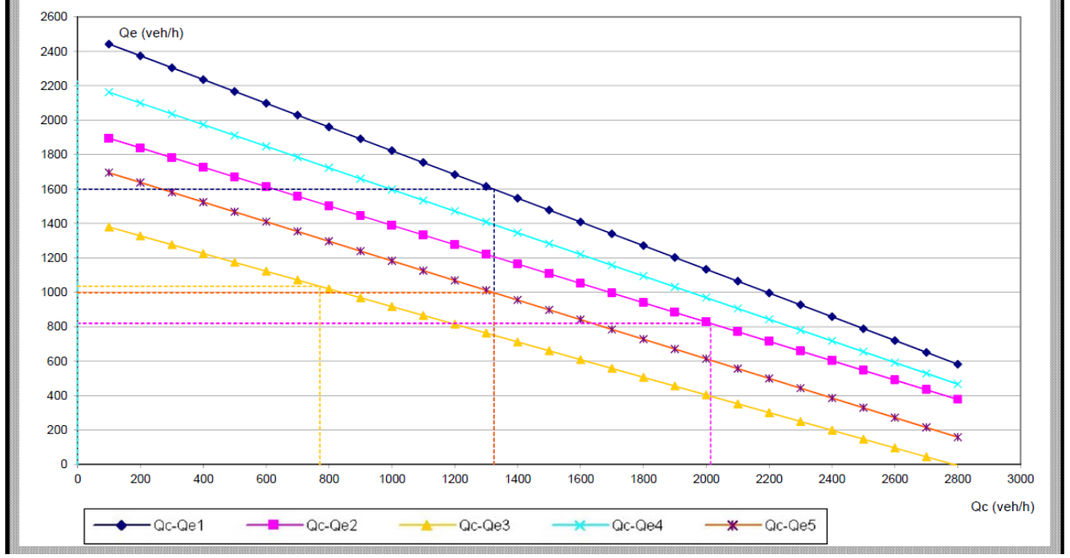
En la siguiente imagen, se presentan los datos de partida (matriz origen/destino y características geométricas) introducidos en el cálculo:



Y los resultados obtenidos:

Informe Resultado del Modelo de Análisis de Intersecciones Tipo Glorieta

0



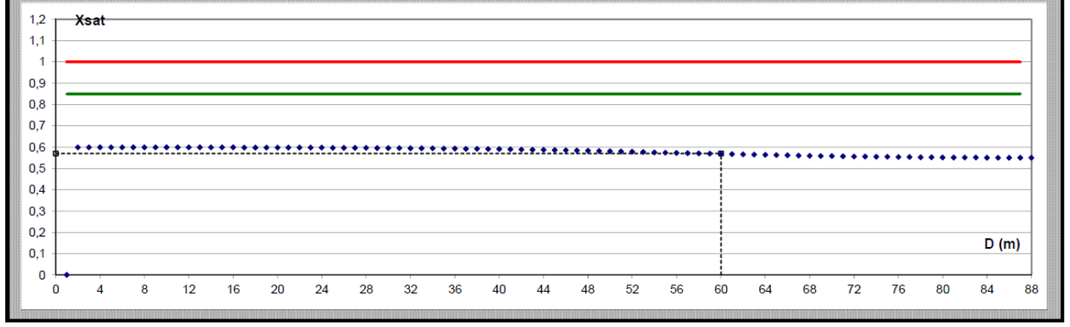
Entrada	v (m)	e (m)	l (m)	fi (g)	r (m)	D (m)	F	f	Qe (veh/h)	Qc (veh/h)
1	8,00	8,90	5,00	43,00	22,5	60,00	2.511	0,69	1.598	1.325
2	3,5	9,5	40,00	57,00	9,40	60,00	1.951	0,56	819	2.014
3	3,00	8,00	8,00	30,00	20,00	60,00	1.430	0,51	1.035	771
4	7,00	8,9	6,00	54,00	22,5	60,00	2.225	0,63	2.225	0

La capacidad de entrada Qe y circulante Qc de la tabla se corresponden con la situación de tráfico definida por la matriz de origen/destino
Qe = F - f . Qc

Funcionamiento en la situación actual	Niveles Servicio (Xsat)	Adecuado <	0,85	Congestión >	1

O/D	1	2	3	4	5	Ie (veh/h)	Is (veh/h)	isat = Ie / Qe	Nivel Saturación
1	0	151	0	742	0	893	0	0,56	Adecuado
2	0	0	21	24	0	45	204	0,05	Adecuado
3	0	0	0	0	0	0	1.288	0,00	Adecuado
4	0	53	1267	5	0	1.325	771	0,60	Adecuado

Dimensionamiento geométrico de la glorieta	Diámetro (m)	60	Xsat	0,57



2.5.4. RESUMEN

A continuación se muestran una recopilación de los resultados obtenidos así como una comparación de los mismos.

- **Situación Actual:**

	SITUACIÓN ACTUAL A			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	983	273		2111
Ie	542	23		744
T=0,25	0,25	0,25		0,25
Demora (s/vh)	13,07	19,40		7,63
NS	B	C		A

	SITUACIÓN ACTUAL B			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	922	242		2111
Ie	566	28	0	839
T=0,25	0,25	0,25		0,25
Demora (s/vh)	14,91	21,81		7,83
NS	B	C		A

- **Situación Futura con tráfico actual:**

	SITUACIÓN FUTURA TRAFICO ACTUAL A			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	1998	1337		2225
Ie	542	23		744
T=0,25	0,25	0,25		0,25
Demora (s/vh)	7,47	7,74		7,43
NS	A	A		A

	SITUACIÓN FUTURA TRAFICO ACTUAL B			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	1933	1288		2225
Ie	566	28		839
T=0,25	0,25	0,25		0,25
Demora (s/vh)	7,63	7,86		7,59
NS	A	A		A

- **Situación Futura con tráfico futuro:**

	SITUACIÓN FUTURA A			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	1701	896	1036	2225
Ie	856	35	0	1176
T=0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Demora (s/vh)	9,24	9,18	8,47	8,42
NS	A	A	A	A

	SITUACIÓN FUTURA B			
	Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4
Qe	1598	819	1035	2225
Ie	893	45	0	1325
T=0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Demora (s/vh)	10,07	9,65	8,48	8,97
NS	B	A	A	A

Como se aprecia el funcionamiento de la glorieta ha mejorado, pero, no obstante la situación actual tiene unos niveles de servicio adecuados.

Pero lo importante es conocer cómo se comporta el ramal de salida de la autovía, que es el que justifica esta actuación. Como se aprecia en la imagen siguiente:





El cálculo se va a realizar teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Tiempos de demora calculados
- Frecuencia media de llegada de los vehículos
- Características del carril

Se va a obtener el tiempo necesario para el llenado del carril.

Así tenemos:

- **Situación Actual:**

SITUACIÓN ACTUAL A		
Intensidad	542	Veh/hora
Demora	13,07	seg/veh.
frecuencia de llegada	6,64	seg
Acumulación de vehículos por periodo	0,97	veh/periodo de demora
Longitud carril	180	
Veh. Acum. máximo	30	
Tiempo hasta llenado del carril	405	en segundos
	6,75	en minutos

SITUACIÓN ACTUAL B		
Intensidad	566	Veh/hora
Demora	14,91	seg/veh.
frecuencia de llegada	6,36	seg
Acumulación de vehículos por periodo	1,34	veh/periodo de demora
Longitud carril	180	
Veh. Acum. máximo	30	
Tiempo hasta llenado del carril	333	en segundos
	5,55	en minutos

- **Situación Futura con tráfico actual:**

SITUACIÓN FUTURA TRAFICO ACTUAL A		
Intensidad	542	Veh/hora
Demora	7,47	seg/veh.
frecuencia de llegada	6,64	seg
Acumulación de vehículos por periodo	0,12	veh/periodo de demora
Longitud carril	190	
Veh. Acum. máximo	63	
Tiempo hasta llenado del carril	3791	en segundos
	63,18	en minutos

SITUACIÓN FUTURA TRAFICO ACTUAL B		
Intensidad	566	Veh/hora
Demora	7,63	seg/veh.
frecuencia de llegada	6,36	seg
Acumulación de vehículos por periodo	0,20	veh/periodo de demora
Longitud carril	190	
Veh. Acum. máximo	63	
Tiempo hasta llenado del carril	2418	en segundos
	40,31	en minutos

- **Situación Futura con tráfico futuro:**

SITUACIÓN FUTURA TRAFICO FUTURO A		
Intensidad	856	Veh/hora
Demora	9,24	seg/veh.
frecuencia de llegada	4,21	seg
Acumulación de vehículos por periodo	1,20	veh/periodo de demora
Longitud carril	190	
Veh. Acum. máximo	63	
Tiempo hasta llenado del carril	489	en segundos
	8,15	en minutos

SITUACIÓN FUTURA TRAFICO FUTURO B		
Intensidad	893	Veh/hora
Demora	10,07	seg/veh.
frecuencia de llegada	4,03	seg
Acumulación de vehículos por periodo	1,50	veh/periodo de demora
Longitud carril	190	
Veh. Acum. máximo	63	
Tiempo hasta llenado del carril	426	en segundos
	7,10	en minutos

Queda patente que el problema que existe es que la glorieta no es capaz de absorber todo el tráfico que llega en hora punta por el ramal y se produce la acumulación de vehículos en el mismo.

Con la mejora propuesta, que supone el aumento del diámetro y el desdoblamiento del ramal, y el tráfico actual tenemos que:

- Para la situación A se absorbe todo el tráfico actual sin que llegue al carril de trenzado.
- Para la situación B, se pasa de los actuales 5 minutos a 40 minutos para llegar al trenzado.

En cuanto a la situación futura, los tiempos se mejoran levemente.

2.6. CONCLUSIÓN

A partir del análisis realizado al tráfico se concluye que la solución propuesta resuelve la problemática actual del enlace.

En cuanto a la situación futura, aunque el cálculo estima que no sería suficiente, se van a enumerar una serie de argumentos que la justifican:

En cuanto al volumen de tráfico estimado, la tasa de crecimiento estimada por la orden de Eficiencia, supone que el tráfico aumentaría en un 50 % con respecto al actual. Lo cual no parece muy lógico, sabiendo que el enlace es el acceso al polígono industrial el cual se encuentra colmatado, como se aprecia en la siguiente imagen.



Por lo que, en caso de desarrollarse nuevos suelos en el ámbito, serán estos los que tendrán que asumir la posible ampliación del enlace.

En el caso de que se alcanzase el volumen de tráfico pronosticado, para volver a mejorar la capacidad de la glorieta se podría incrementar en un carril la glorieta, hacia el interior de la misma, puesto que tiene 60 m. de diámetro (el máximo recomendado por la Instrucción 3.1. I.C.) y se podría construir una bocina al final del ramal en el margen izquierdo, que ocupe la zona de despeje, puesto que la separación entre la entrada y la salida es superior a los 30 m de la Instrucción.

Además se podría estudiar la implantación de una regulación semafórica que corte el tráfico de la glorieta y permita la entrada directa de los vehículos que vengan por el ramal.

Así ante la incertidumbre de la evolución de tráfico en el futuro, se propone una solución que resuelva la problemática actual y futura, asumiendo un crecimiento más moderado del tráfico.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

- Suelo urbano
- Suelo urbanizable sectorizado
- Unidades de actuación (urbano y urbanizable)
- Suelo urbanizable sin sectorizar:

SISTEMAS GENERALES

- Sistema general de comunicaciones (SGCO)
- Sistema general de equipamiento comunitario (SGEC)
- Sistema general de espacios libres (SGEL)
- Sistema general de infraestructuras (SGIS)

INFORMACIÓN

- Deslinde D.P.M.T.
- Línea de ribera
- Servidumbre de tránsito
- Servidumbre de protección
- Eje de vía pecuaria
- Eje de carretera existente

SGEL.039.4

SGEL.040

SUES SZ

SGEL.016.3

RM-F55

SGCO.146.1

SUE NCCB

SUE NCCB

SGEL.016.1

SGEL.016.2

Colada del Cedacero

CT-33

SGCO.143

SUES SHN

A-30

SGEC.094

SU UML

SGCO.013.4

N

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	ESCALAS: 1/5.000 (0 50 100) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: P.G.M.O. Cartagena. Aprobación año 2012 Dero ado T.S.J. Murcia	FECHA: SEPTIEMBRE 2016 HOJA 1 de 2

SISTEMAS

1. COMUNICACIONES
- RED INTERURBANA PRINCIPAL
- RED URBANA
- CAÑADAS Y COLADAS
- RED FERROVIARIA — ACTUAL / PROYECTO
- FF.CC. Y OTROS TRANSPORTES — T
- PORTUARIO — P

2. ESPACIOS PUBLICOS
- CEMENTERIOS — C
- ADMINISTRACION — A
- PROTECCION Y DEFENSA — D

3. ESPACIOS LIBRES
- PARQUES PUBLICOS

4. EQUIPAMIENTOS
- SANITARIO Y ASISTENCIAL — H
- EDUCATIVO — E
- DEPORTIVO — J

5. SERVICIOS TECNICOS
- CANALES DE ABASTECIMIENTO — MCT
- CANALES DE REGADIO
- DEPOSITOS DE AGUA — DA
- DEPURADORAS — DP
- VERTEDEROS DE BASURA — VB
- REDES ELECTRICAS
- RACK DE SERVICIOS G.E.P.E.

ESTRUCTURA

1. AREAS DE PROTECCION — NUP
2. AREAS DE PRODUCCION
- AGRICOLA — TRASVASE — NUPT
- AGRICOLA — CULTIVO TRADICIONAL — NUA
- MINERA — NUM
- INDUSTRIAL — PESADA — IP
- INDUSTRIAL — LIGERA Y MEDIA — IL
- INDUSTRIAL — PORTUARIA — P
- TURISTICA (CAMPING)
- LIMITE DE AREAS DE PROTECCION

3. ZONAS DE ESPECIAL PROTECCION
- LIMITES DE SEGURIDAD Y PROTECCION
- LIMITE P.O.R.N.

CLASIFICACION DE SUELO

1. URBANO — U
2. URBANIZABLE PROGRAMADO — UP
3. URBANIZABLE NO PROGRAMADO — UNP
4. NO URBANIZABLE — NU
- NUCLEOS RURALES
- PROTECCION ECOLOGICO AMBIENTAL — NUPA
- PROTECCION Y MEJORA DEL PAISAJE — NUPP
- AREA FORESTAL Y MONTAÑOSA — NUPF
- FRANJA COSTERA DEL MAR MENOR — NUPM
- REGADIO DEL TRASVASE — NUPT

5. URBANIZABLE (Clasificado con posterioridad a la ley 5/98) — UR

- AGRICOLA DE CULTIVO TRADICIONAL — NUA
- AREAS DE ACAMPADA — NUC
- AREAS DE MINERIA — NUM
- LIMITE DE SUELO CLASIFICADO
- LIMITE DE SECTORES

5. PROTECCION DE CAUCES Y COMUNICACIONES
- RAMBLAS Y COSTAS COMUNICACIONES — PCC

N

Sector El Hondón

En trámite

IU 4

MEDIA-LEGUA

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	ESCALAS: 1/5.000 (0 50 100) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: P.G.M.O. Cartagena. Aprobación año 1987 Actualmente en vi□or	FECHA: SEPTIEMBRE 2016 HOJA 2 de 2

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº7: TRAZADO GEOMÉTRICO

ÍNDICE

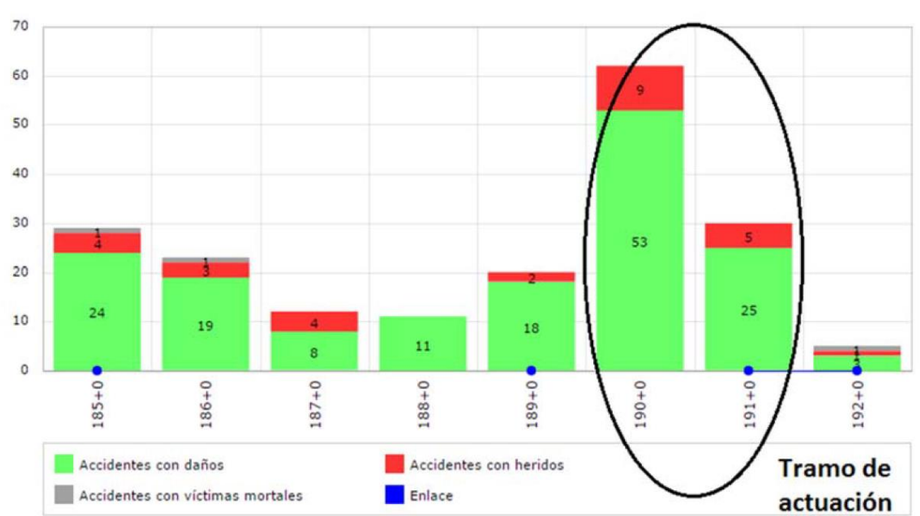
1. INTRODUCCIÓN 3
2. CONDICIONANTES 3
3. SITUACIÓN ACTUAL 4
4. ANÁLISIS DEL TRAZADO 4
4.1. GENERALIDADES 4
4.2. VELOCIDAD DE PROYECTO 6
4.3. TRAZADO EN PLANTA 6
4.3.1. ALINEACIONES RECTAS. 6
4.3.2. ALINEACIONES CIRCULARES. RADIOS Y PERALTES. 6
4.3.3. CURVAS DE ACUERDO. 7
4.4. TRAZADO EN ALZADO. 9
4.4.1. GENERALIDADES 9
4.4.2. INCLINACIÓN DE LAS RASANTES. 9
4.4.3. ACUERDOS VERTICALES 9
4.5. SECCIONES TRANSVERSALES. 10
4.5.1. SECCIÓN TRANSVERSAL EN PLANTA RECTA Y CURVA. 10
4.5.1.1. ELEMENTOS Y SUS DIMENSIONES. 10
4.5.2. PENDIENTES TRANSVERSALES EN CURVA. 10
4.5.3. SOBREANCHOS. 11
4.5.4. TRANSICIÓN DEL ANCHO DE CARRIL 11
4.5.5. ANÁLISIS DE OBSTÁCULOS EN CALZADAS Y MÁRGENES. 12
4.6. GLORIETA 13
4.6.1. PLANTA 13
4.6.2. ALZADO 13
4.6.3. SECCIÓN TRANSVERSAL 13
4.7. VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD EN LOS RAMALES DE ENLACE 13
4.8. ESTUDIO DE VISIBILIDAD 14
4.8.1. INTRODUCCIÓN. 14
4.8.2. DISTANCIA DE PARADA Y DE VISIBILIDAD. 14
4.8.2.1. DISTANCIA DE PARADA 14
4.8.2.2. VISIBILIDAD DE PARADA 14
5. EJES AUXILIARES GLORIETA 16
5.1. CONEXIÓN EJE 1 Y GLORIETA 16
5.2. CONEXIÓN EJE 3 Y GLORIETA 16
5.3. CONEXIÓN EJE 5 Y GLORIETA 17
6. LISTADOS 17
6.1. PLANTA 17
6.1.1. DATOS DE ENTRADA 17
6.1.2. PUNTOS SINGULARES 19
6.2. ALZADO 20
6.2.1. DATOS DE ENTRADA 20
6.2.2. LISTADO DE VÉRTICES 21

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto definir la geometría de todos los elementos de trazado presentes en el proyecto y verificar el cumplimiento de la *Norma 3.1-IC Instrucción de Carreteras. Trazado*, o bien justificar la no procedencia de su cumplimiento, en su caso.

En la actualidad el ramal de salida del Enlace 191 de la A-30, sentido Cartagena – Murcia, presenta frecuentes retenciones. En hora punta, estas retenciones alcanzan al tronco de la autovía, lo que supone un riesgo para el tráfico en dicho tramo.

Lo anterior se constata al analizar la distribución de accidentes.



Distribución de accidentes en A-30, zona de influencia del enlace (2009-2015).

Para evitar los riesgos citados, se proyecta aumentar la capacidad del semienlace en la margen izquierda.

2. CONDICIONANTES

Durante la redacción del proyecto se han detectado una serie de aspectos que condicionan el trazado definitivo. Estos son, entre otros, los siguientes:

1. Condicionantes ambientales

Como se recoge en el escrito respuesta del Servicio de Información e Integración Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, se advierte de la presencia de una vía pecuaria en el ámbito del enlace, denominada “Colada de la Cuesta de Cedacero”, con una anchura legal de 33,43 m, debiendo solicitar autorización a la Dirección General de Desarrollo Rural y Forestal con memoria descriptiva y planos de las obras para establecer el condicionado en la autorización correspondiente, a fin de evitar posibles afecciones a la vía pecuaria.



A la vista del informe anterior, se ha considerado procedente evitar cualquier posible afección ambiental, por lo que al aumento de la capacidad del semienlace en la margen izquierda se realiza iniciando la actuación proyectada con el desdoblamiento del ramal sin afecciones a la vía pecuaria ni a hábitat natural.

2. Longitud del Carril de Trenzado actual

El inicio del ramal se realiza a partir de un carril de trenzado, que tiene una longitud efectiva de 475 m, inferior a los 1.000 m que propone la *Norma 3.1-IC*, por lo que el diseño que se proyecte no puede reducir la longitud del carril de trenzado actual.

3. Mantenimiento del Tráfico durante la Ejecución de las obras

El ramal de salida del Enlace 191 de la A-30, sentido Cartagena – Murcia da acceso al Polígono Industrial Cabezo Beaza, que tiene un importante volumen de tráfico y que no se puede interrumpir.

Por tanto, las obras que se proyecten deben tener en cuenta el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las mismas, garantizando siempre tanto las condiciones de seguridad vial de los usuarios de la vía, como la seguridad y salud de los trabajadores de las obras.

4. Reposición de camino

No se ha contemplado la reposición del camino que aparece en la Solicitud de Orden de Estudio puesto que dicho camino no existe como tal, la parcela está en desuso desde que se demolió la industria que ahí estaba.

3. SITUACIÓN ACTUAL



En la actualidad, el semienlace objeto del proyecto está formado por una glorieta, dos ramales y dos accesos.

La glorieta es de reducidas dimensiones (36 m de diámetro exterior) y presenta cuatro brazos, de los cuales dos de ellos -la entrada desde el camino y el ramal de incorporación- son coincidentes.

La sección de la glorieta es la siguiente:

- Calzada de 7 m (dos carriles de 3,5 m).
- Arcén exterior variable entre 2 m y 0,75 m.
- Arcén interior inexistente.

El ramal de salida de la autovía, es un ramal directo de 160 m de longitud. La alineación del eje es completamente tangente a la glorieta, por lo que la entrada se produce con un ángulo muy pequeño, fomentando la entrada directa sin reducción previa de la velocidad.

La sección del ramal es la siguiente:

- Calzada de 4 m (un carril).
- Arcén exterior variable entre 2,20 m y 2,40 m.
- Arcén interior variable entre 1,10 m y 2 m.

El ramal de incorporación a la autovía tiene una longitud de 155 m y es muy similar al de salida.

La alineación del eje es igualmente tangente y el ángulo de salida es muy similar al de entrada del otro ramal, lo cual en este caso es beneficioso, al facilitar la maniobra de salida de la glorieta.

La sección del ramal es la siguiente:

- Calzada de 4 m (un carril).
- Arcén exterior variable entre 2,20 m y 2,00 m.
- Arcén interior de 1,70 m.

En cuanto al Vial de acceso al polígono Cabezo Beaza, la orientación del eje sí es en este caso hacia el centro de la glorieta y el acuerdo de entrada presenta un radio mayor, mientras que el radio del acuerdo de salida es más reducido.

La sección del acceso es la siguiente:

- Dos calzadas de 7 m (dos carriles de 3,5 m).
- Arcenes exteriores de 1,70 m.
- Arcenes interiores interior de 0,50 m.
- Mediana de 4,75 m.

El camino tiene una configuración completamente anómala, ya que la entrada a la glorieta se realiza atravesando el ramal de salida, al cual, a su vez, se incorpora por medio de acuerdo con un radio de 2,5 m.

La sección del camino es la siguiente:

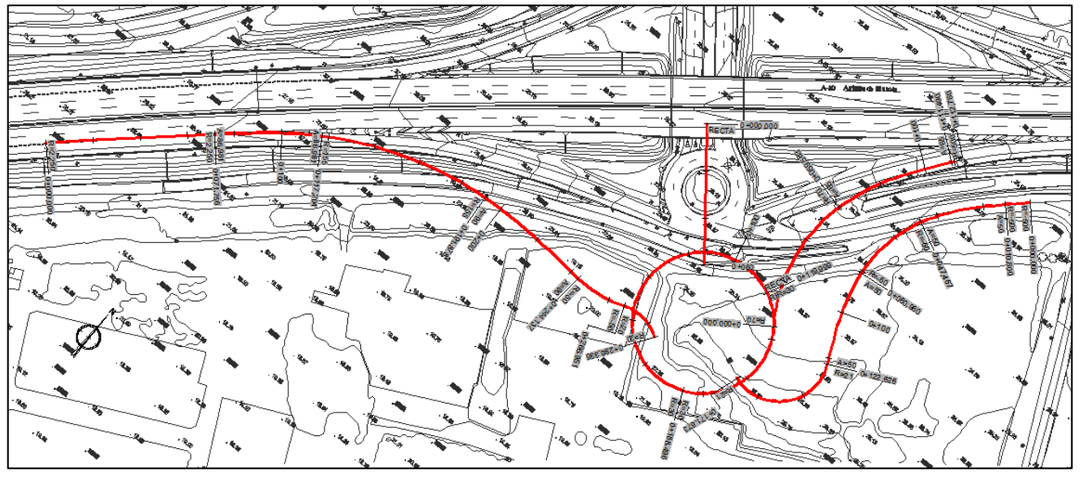
- Calzada de 6,6 m (dos carriles de 3,3 m).
- Sin arcenes.

4. ANÁLISIS DEL TRAZADO

4.1. GENERALIDADES

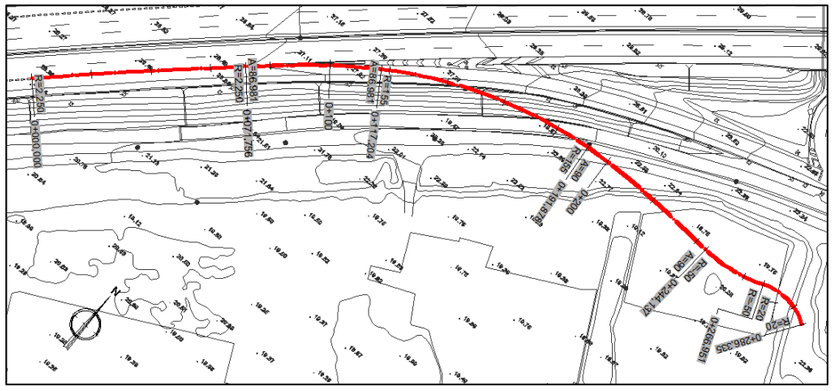
Se han definido como ejes principales los siguientes elementos:

1. Eje nº1 Ramal de salida desde la autovía A-30 hacia el enlace.
2. Eje nº2 Glorieta del enlace.
3. Eje nº3 Camino.
4. Eje nº4 Ramal de incorporación a la autovía A-30.
5. Eje nº5 Acceso Polígono Industrial Cabezo Beaza.



Las características principales de cada eje son las siguientes:

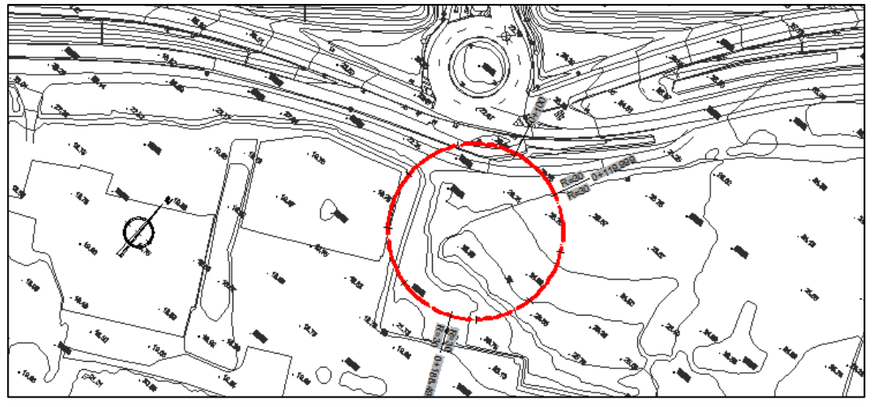
- Eje nº1 Ramal de salida desde A-30 hacia el enlace



La sección del ramal es la siguiente:

- Calzada de 8 m (dos carriles de 4,0 m)
- Arcén exterior de 2,5 m.
- Arcén interior de 1,0 m.
- Bermas de 1,7 m.

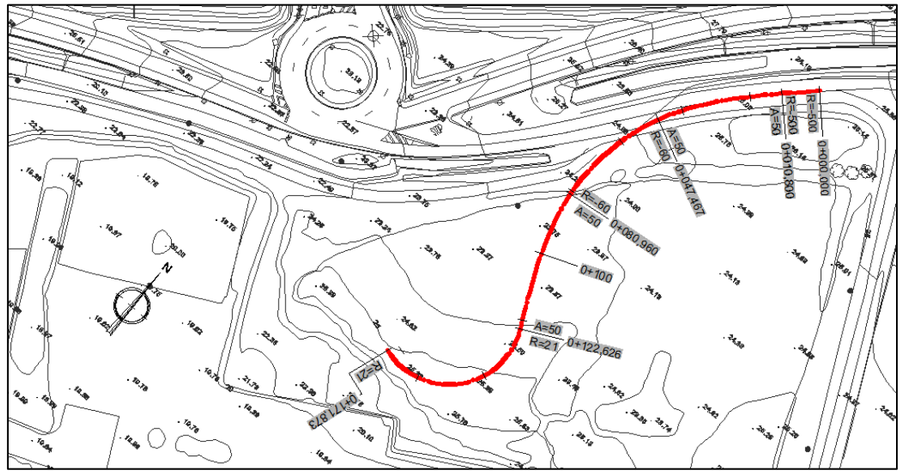
- Eje nº2 Glorieta del enlace



La sección de la glorieta es la siguiente:

- Calzada de 8,6 m (dos carriles de 4,3 m).
- Arcén exterior de 1,5 m.
- Arcén interior de 1,0 m.
- Bermas de 1,0 m.

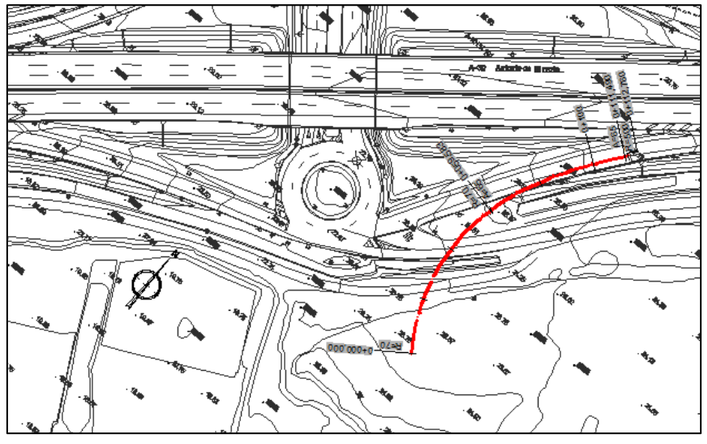
- Eje nº3 Camino



La sección del camino es la siguiente:

- Calzada de 7,0 m (dos carriles de 3,5 m).
- Arcén exterior de 1,0 m.
- Bermas de 1,0 m.

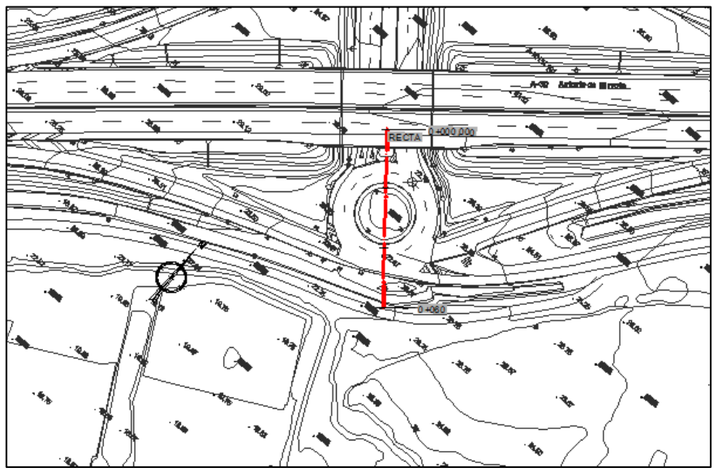
- Eje nº4 Ramal de incorporación a la autovía A-30.



La sección del ramal es la siguiente:

- Calzada de 4,5 m (un carril de 4,5 m).
- Arcén exterior de 2,5 m.
- Arcén interior de 1,0 m.
- Bermas de 1,7 m.

- Eje nº5 Acceso Polígono Industrial Cabezo Beaza



4.2. VELOCIDAD DE PROYECTO

En el presente proyecto nos encontramos con dos tipos de vías, los ramales y el resto, que son vías urbanas.

Así para la determinación de la vía de proyecto, las *vías urbanas* (ejes 2, 3 y 5) se consideraran vías tipo *C-40*, según el *Apartado 2.1* de la *Norma 3.1 I-C* y para los ramales nos guiaremos por la *Tabla 10.8*, en la que se determina que para los enlaces directos a derechas en tramos interurbanos y periurbanos, se debe adoptar una velocidad de proyecto mínima V_p=60 km/h.

4.3. TRAZADO EN PLANTA

4.3.1. ALINEACIONES RECTAS.

La *Tabla 4.1* de la *Norma 3.1 I-C*, recoge las longitudes mínima y máxima recomendables en alineaciones rectas para distintos valores de velocidad de proyecto.

En nuestro caso sólo se ha empleado una alineación recta para la prolongación del Eje nº5.

4.3.2. ALINEACIONES CIRCULARES. RADIOS Y PERALTES.

Se analizan para cada eje:

- Eje nº1 Ramal de salida desde la autovía A-30 hacia el enlace.

Este eje presenta cuatro alineaciones circulares de 2.250 m (del tronco de la autovía), 155 m, 50 m y 20 m (acuerdo de entrada a la glorieta).

Según la *Tabla 4.4, Relación Velocidad de Proyecto – Radio Mínimo – Peralte Máximo* y teniendo en cuenta que estamos en un C-60, el peralte máximo a adoptar sería del 7%, si bien en ninguna de las alineaciones se ha alcanzado ese valor por las razones que se incluyen en el apartado siguiente.

Así el peralte empleado en cada caso es el siguiente:

ALINEACIONES CURVAS

Alineación	P.K. Inicial	P.K. Final	Longitud Var. acimut	Radio	V. Específica (km/h)	Peralte (%)
1	0+000	0+071.756	71,756 2,0303	2.250	140	2
2	0+117,204	0+118,055	45,448 9,976	155	62	4,5
3	0+261,433	0+267,852	6,419 14,719	50	36	2
4	0+267,852	0+286,053	18,202 8,173	20	20	-2

- Eje nº2 Glorieta del enlace.

Al ser una glorieta se ha considerado peralte del 2% hacia afuera.

- Eje nº3 Camino.

Se ha considerado como un vial urbano, por lo que se ha dispuesto bombeo del 2% en toda su longitud.

- Eje nº4 Ramal de incorporación a la autovía

Este eje presenta dos alineaciones circulares de 70 m y 500 m (alineación existente).

De acuerdo con la *Tabla 4.5 Radios y Peraltes*, y teniendo en cuenta que estamos en un C-60, el peralte máximo a emplear sería del 7%, pero se ha considerado un peralte del 2 % que coincide con el existente en el ramal, de forma que se pueda llevar a cabo la transición. Se trata de un ramal de aceleración y si se adoptase el peralte máximo en la curva de radio 70 m, la velocidad específica mejoraría en unos 5 km/h.

Así el peralte empleado en cada caso es el siguiente:

ALINEACIONES CURVAS

Alin.	P.K. Inicial	P.K. Final	Longitud Var. acimut	Radio	V. Específica (km/h)	Peralte (%)
1	0+000	0+059,583	59,583 145,812	70	42	2
2	0+111,490	0+112,76	1,27 0,1617	500	92	2

❖ Eje nº5 Acceso Polígono Industrial Cabezo Beaza

No tiene curvas, por lo que se ha considerado un bombeo del 2%.

4.3.3. CURVAS DE ACUERDO.

La *Norma 3.1 I-C* especifica una serie de condiciones mínimas que deben cumplir las clotoides asociadas a las diferentes alineaciones circulares.

Se trata de limitaciones relativas a los siguientes condicionantes:

a) Variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal ***(A1)***.

b) Limitación de la variación de la pendiente transversal ***(A2)***.

c) Condiciones de percepción visual:

- ✓ Variación del azimut entre los extremos de la clotoide: mayor o igual que 1/18 radianes (***A3***).
- ✓ Retranqueo de la curva circular: mayor o igual que 50 cm (***A4***).
- ✓ Se recomienda que la variación entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que la quinta parte del ángulo total de giro entre las alineaciones rectas consecutivas en que se inserta la clotoide.

  No es de obligado cumplimiento (***A5***).

d) Longitud máxima, no será superior a 1,5 veces la longitud mínima ***(A6)***.

e) Desarrollo mínimo ***(A7)***.

Además, la instrucción recomienda no aumentar significativamente los valores mínimos anteriores, fijando como longitud máxima de la curva de transición un valor correspondiente con 1,5 veces su longitud mínima.

Se incluye a continuación una tabla resumen con en la que se especifican los valores de ***A1***, ***A2***, ***A3***, ***A4***, ***A5*** ***A6*** y **A7**, calculados para cada alineación circular.

❖ Eje nº1 Ramal de salida desde A-30 hacia el enlace

Observaciones:

- ✓ El peralte de la curva de 155 m de radio está limitado por la transición de peralte, puesto que la transición de peralte comienza en la sección característica de 1 m de separación entre el ramal y el tronco. Así, desde ese punto hasta el inicio de la curva se disponen de 21 m, que como se verá más adelante supone una transición máxima del 2,5 %. Además se ha considerado como distancia al borde la distancia máxima existente en el tramo.

- ✓ El peralte de la curva de radio 50 m se ha dejado en el 2% por la proximidad con la intersección con la glorieta, y puesto que la glorieta tiene una pendiente longitudinal del 2%, se ha buscado que el peralte coincida con dicha pendiente.

Variación de la aceleración centrífuga (A1)

Radio curva circular	R0	155	50
Peralte, con su signo, de la curva de radio menor %	P0	4,5	2
Velocidad específica curva radio menor (km/h)	Ve	62	36
Ftmax	Ftmax	0,150	0,180
Para Jmin			
	Amín	88,4	41,8
	Lmín	50,4	34,9
Para Jmax			
	Amín	74,7	35,3
	Lmín	36,0	24,9

Limitación por transición de peralte (A2)

Peralte inicial		2	0
Distancia del borde de la calzada al eje de giro		6,8	8
número de carriles que giran		2	2
	Amín	56,8	28,9
	Lmín	20,8	16,7

Limitación por percepción visual (A4)

Para radios menores 972 m	Amín	81,8	35,0
	Lmín	43,1	24,5

Por variación azimut (A5)

Acimut entrada clotoide		52,5035	101,49
Acimut salida clotoide		62,4798	86,7715
Parámetro Clotoide	Amín	38,8	15,2
Longitud Clotoide	Lmín	9,7	4,6

Desarrollo mínimo (A7)

20 gonios	Amín	86,9	28,0
	Lmín	48,7	15,7
		0,094	0,094
6 gonios	Amín	47,6	15,3
	Lmín	14,6	4,7

Longitud máxima (A6)

	Amáx	132,6	62,7
	Lmáx	75,6	52,4

Parámetros seleccionados

A	90	34
L	52,3	23,1

❖ Eje nº2 Glorieta del enlace

No hay curvas de acuerdo

❖ Eje nº3 Camino

Observaciones:

✓ Al ser el peralte constante, igual a bombeo no hay transición de peralte.

Variación de la aceleración centrífuga (A1)

Radio curva circular	R0	60
Peralte, con su signo, de la curva de radio menor %	P0	-2
Velocidad específica curva radio menor (km/h)	Ve	35
Ftmax	Ftmax	0,180
Para Jmin		
	Amín	45,3
	Lmín	34,2
Para Jmax		
	Amín	38,3
	Lmín	24,4

Limitación por transición de peralte (A2)

Peralte inicial		
Distancia del borde de la calzada al eje de giro		
número de carriles que giran		
	Amín	0,0
	Lmín	0,0

Limitación por percepción visual

Por retranqueo de la curva >50cm (A4)

Para radios menores 972 m	Amín	40,1
	Lmín	26,8

Por variación azimut (A5)

Acimut entrada clotoide		249,724
Acimut salida clotoide		227,937
Parámetro Clotoide	Amín	22,2
Longitud Clotoide	Lmín	8,2

Desarrollo mínimo (A7)

		0,314
20 gonios	Amín	33,6
	Lmín	18,8
		0,094
6 gonios	Amín	18,4
	Lmín	5,7

Longitud máxima (A6)

	Amáx	68,0
	Lmáx	51,3

Parámetros seleccionados

	A	50
	L	41,7

❖ Eje nº4 Ramal de incorporación a la autovía

Observaciones:

✓ En este caso tampoco hay transición del peralte.

Variación de la aceleración centrífuga (A1)

Radio curva circular	R0	70
Peralte, con su signo, de la curva de radio menor %	P0	2
Velocidad específica curva radio menor (km/h)	Ve	42
Para Jmin		
	Amín	53,2
	Lmín	40,4
Para Jmax		
	Amín	44,9
	Lmín	28,9

Limitación por transición de peralte (A2)

Peralte inicial		
Distancia del borde de la calzada al eje de giro		
Número de carriles que giran		
	Amín	0,0
	Lmín	0,0

Limitación por percepción visual

Por retranqueo de la curva >50cm (A4)

Para radios menores 972 m	Amín	45,0
	Lmín	29,0

Por variación azimut (A5)

Acimut entrada clotoide		359,692
Acimut salida clotoide		13,8796
Variación acimut		145,812
Parámetro Clotoide	Amín	67,0
Longitud Clotoide	Lmín	64,1

Desarrollo mínimo (A7)

		0,314
20 gonios	Amín	39,2
	Lmín	22,0
		0,094
6 gonios	Amín	21,5
	Lmín	6,6

Longitud máxima (A6)

Amáx	100,5
Lmáx	96,2

Parámetros seleccionados

A	65
L	60,4

- ❖ Eje nº5 Acceso P.I. Cabezo Beaza

No hay curvas de acuerdo

4.4. TRAZADO EN ALZADO.

4.4.1. GENERALIDADES

En la conexión de las alineaciones con la glorieta se ha introducido un pequeño acuerdo que adapta la pendiente de llegada o de salida al peralte de la glorieta.

4.4.2. INCLINACIÓN DE LAS RASANTES.

De acuerdo con la "Instrucción de carreteras. Norma 3.1 – IC", los valores máximos de inclinación de la rasante para carreteras convencionales son los siguientes (tabla 5.2):

VELOCIDAD DE PROYECTO (Vp) (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
70 y 60	6	8
50 y 40	7	10

Los valores anteriores podrán incrementarse en un 1 % en casos suficientemente justificados, y previa realización de un estudio económico de los costes de explotación. En el caso de que ambas calzadas se encuentren al mismo nivel, los valores máximos de la rasante serán los indicados para rampa.

La pendiente máxima empleada tiene un valor del 5,2 %, menor que los máximos admitidos.

✓ *El valor mínimo de la inclinación de la rasante no será inferior a cinco décimas por ciento (0,5 %). Excepcionalmente, la rasante podrá alcanzar un valor menor, no inferior a dos décimas por ciento (0,2 %).*
La inclinación de la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no será menor que cinco décimas por ciento (0,5 %).
La rasante mínima empleada es del 0,5 %.

✓ *Salvo limitaciones más restrictivas relativas al tipo de nudo, la inclinación de la rasante de cualquiera de las vías que concurren en un nudo no será mayor que el siete por ciento (≥ 7 %). Cuando los vehículos tengan que detenerse por perder la prioridad, se procurará que dicha inclinación se limite al tres por ciento (≤ 3 %) en los veinticinco metros (25 m) anteriores a la zona de posible detención.*
Esto solo es de aplicación en el eje nº1, donde se ha adaptado el acuerdo de entrada en la glorieta para que tenga 25 m.

4.4.3. ACUERDOS VERTICALES.

La longitud de una curva de acuerdo y consecuentemente el parámetro (Kv) correspondiente serán los mayores que cumplan las limitaciones de los *epígrafes 5.3.2.1 Consideraciones de visibilidad* y *5.3.2.2. Consideraciones de percepción visua*l.

A continuación se muestra una tabla con las comprobaciones realizadas para cada acuerdo en cada eje.

Datos	Eje 1 0+155	Eje 1 0+255	Eje 2 0+055	Eje 2 0+149,248	Eje 3 0+040	Eje 3 0+161,52	Eje 4 0+030	Eje 5 0+020
h1: altura del conductor	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
h2: altura objeto	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
h: altura faros	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Velocidad inicial	60	25	40	40	40	20	50	40
Coef. Rozamiento Longitudinal	0,390	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432	0,411	0,432
Pendiente	0,0085	-0,052	-0,02	-0,02	-0,035	0,02	0,0564	0,01161
tiempo de percep. y reacción	2	2	2	2	2	2	2	2
D: visibilidad de parada	68,9	20,4	37,5	37,5	38,1	14,6	48,8	36,4
i1 pendiente de entrada	0,0085	-0,052	-0,02	-0,02	-0,035	-0,005	-0,02	-0,005
i2: pendiente de salida	-0,055	0,02	0,02	0,02	-0,005	0,02	0,0564	0,01161
a: ángulo del rayo de luz	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
Acuerdo convexo								
L	49	5	9	9	7	1	30	4
Kv	770	67	228	228	235	35	387	215
En ramal L<D								
L	41	-45	-79	-79	-129	-217	17	-298
Kv	641	-624	-1.978	-1.978	-4.312	-8.699	222	-17.965

Acuerdo Cóncavo

L	104	25	31	31	24	5	83	12
Kv	1.450	332	745	745	506	-448	901	-2.035

En ramal L<D

L	92	24	30	30	15	-11	69	-34
Kv	1.450	332	745	745	506	-448	901	-2.035

Percepción visual

L	60	25	40	40	40	20	50	40
Kv	945	347	1.000	1.000	1.333	800	654	2.408

Seleccionado

L	60	25	40	40	60	12	50	40
Kv	945	347	1.000	1.000	2.000	480	654	2.408

4.5. SECCIONES TRANSVERSALES.

4.5.1. SECCIÓN TRANSVERSAL EN PLANTA RECTA Y CURVA.

4.5.1.1. Elementos y sus dimensiones.

Para determinar las dimensiones de carriles, arcenes y bermas de los distintos viales que configuran el proyecto se han seguido las indicaciones dadas al respecto en la *Norma 3.1 I-C*.

Clase de Carretera	Velocidad de Proyecto	Ancho (m)				Nivel de servicio mínimo en la hora de proyecto del año horizonte
		Carriles	Arcenes		Bermas (mínimo)	
			Interior / Izquierdo	Exterior / Derecho		
Carretera Multicarril	50 y 40	3,5	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
Ramal de enlace de sentido único	70 y 60	3,5	1,50 / 1,00	2,5	1,00	E
Vía de servicio de doble sentido	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E

Como resultado se plantean las siguientes dimensiones:

- Eje nº1 Ramal de salida desde autovía A-30 hacia el enlace
  - ⇒ Arcén interior: 1 m.
  - ⇒ Calzada: 2 x 4,0 m. Consecuencia de los sobreanchos.
  - ⇒ Arcén exterior: 2,5 m.
  - ⇒ Bermas desmonte/terraplén: 1,7 m. (para permitir la deformación de los sistemas de contención)

- Eje nº2 Glorieta del enlace
  - ⇒ Arcén interior: 1 m.
  - ⇒ Calzada: 2 x 4,3 m, ver apartado 4.6.3.
  - ⇒ Arcén exterior: 1,5 m.
  - ⇒ Bermas desmonte/terraplén: 1,0 m.

- Eje nº3 Camino
  - ⇒ Calzada: 2 x 3,5 m más sobreancho.
  - ⇒ Arcén exterior: 1,0 m.
  - ⇒ Bermas desmonte/terraplén: 1,0 m.

- Eje nº4 Ramal de incorporación a la autovía
  - ⇒ Arcén interior: 1 m.
  - ⇒ Calzada: 4,5 m, consecuencia de los sobreanchos.
  - ⇒ Arcén exterior: 2,5 m.
  - ⇒ Bermas desmonte/terraplén: 1,7 m, para permitir la deformación de los sistemas de contención.

- Eje nº5 Acceso P.I. Cabezo Beaza (prolongación de lo existente)
  - ⇒ Arcenes interiores: 0,5 m.
  - ⇒ Calzadas: 2 x 3,5 m.
  - ⇒ Arcén exterior: 2,5 m.
  - ⇒ Bermas desmonte/terraplén: 1,0 m.
  - ⇒ Mediana: 4,50 m.

4.5.2. PENDIENTES TRANSVERSALES EN CURVA.

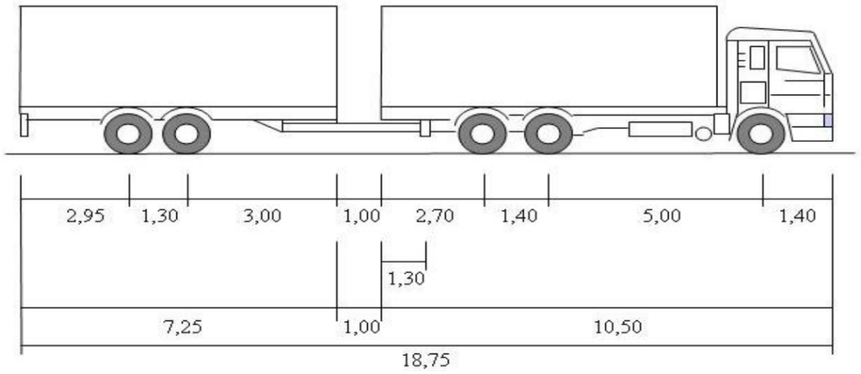
En curvas circulares y tramos de transición de peralte, la pendiente transversal de la calzada y arcenes coincide con el peralte.

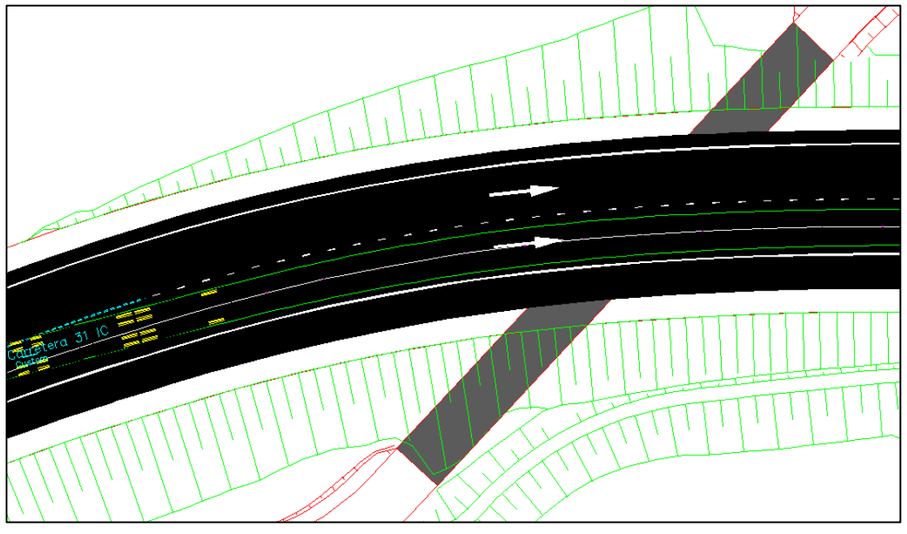
Las bermas han sido definidas con una pendiente transversal del 4 %. Tendrán un tratamiento especial las situadas en el interior de las curvas en los casos en los que la propia calzada disponga de un peralte superior al 4 %, caso en el que la berma adoptará una pendiente igual al peralte, manteniendo el 4% hacia el exterior de la plataforma en el lado exterior de la curva.

4.5.3. SOBREANCHOS.

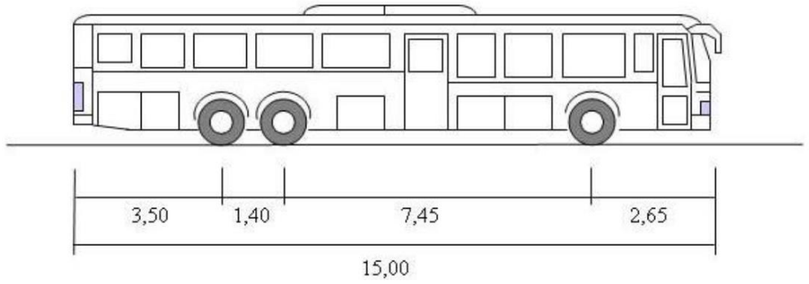
Para determinar los sobreanchos se ha realizado la modelización del recorrido del vehículo patrón, que se ha establecido a partir de lo expuesto en la Tabla 10.1. Teniendo en cuenta que dicho ancho se deberá incrementar en dichas curvas con una holgura tal que, al recorrer la trayectoria que defina el trazado en planta, tanto la esquina delantera exterior como la esquina trasera interior del vehículo patrón característico no estén a menos de cincuenta centímetros (≮ 50 cm) de los bordes de dicho carril con un mínimo absoluto de treinta centímetros (≥ 30 cm). Para este análisis, el vehículo se considerará centrado en el carril.

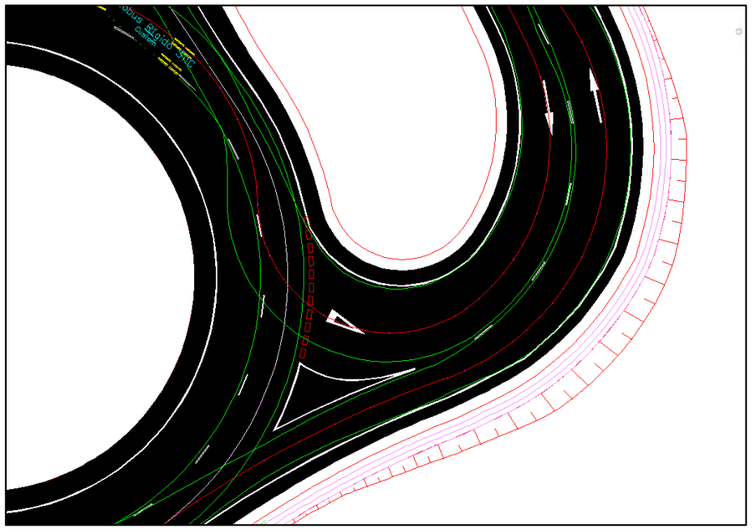
Así se ha empleado el tren de carretera para los ramales de la autovía.





En el caso del camino se ha considerado el autobús rígido, pero en circunstancias extraordinarias (*Apartado 10.1 Generalidades*) aunque en realidad, a partir de la modelización, se ha diseñado la sección transversal de manera que se crucen dos autobuses sin que se toquen y sin que invadan los arcenes.





4.5.4. TRANSICIÓN DEL ANCHO DE CARRIL

A partir de los resultados del apartado anterior se determina que para el Eje nº1 los carriles sean de 4 m de anchura cada uno, y que para el Eje nº4 el ancho del carril sea de 4,5 m.

- Eje nº1 Ramal de salida desde A-30 hacia el enlace

Puesto que la transición de ancho de carril se ubica al inicio del ramal, la hacemos coincidir con la cuña de transición que hay que disponer para generar el carril adicional, con lo que se prolonga esa cuña hasta conseguir el ancho total. Es decir, aplicando la *Tabla 8.1 Longitud de las cuñas de transición*, y teniendo en cuenta que la velocidad de proyecto del tronco es 100 km/h, se debiera proyectar una cuña de transición de 125 m. Así se consigue un carril de 3,5 m de ancho, pero tenemos que conseguir 4,5 m, pr lo que manteniendo esa proporción se alarga la cuña hasta los 160 m.

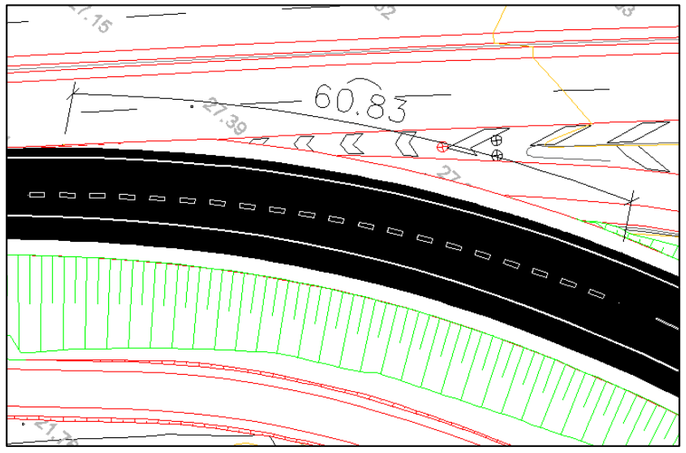
- Eje nº4 Ramal de incorporación a la autovía

En este caso, como el carril comienza con la curva, ya se ejecuta con el sobreancho, pero para conectar el carril con el existente hay que reducir el ancho en 0,5 m. Esta reducción se realiza aplicando el Apartado 7.5 Transición del ancho de carriles y arcenes. Aplicando dicho apartado se obtiene que el valor debe estar entre 28,3 m y 56,6 m, por lo que el valor adoptado es de 30 m.

4.5.5. ANÁLISIS DE OBSTÁCULOS EN CALZADAS Y MÁRGENES.

Se han estudiado los despejes necesarios para garantizar la visibilidad en las llegadas a la glorieta.

Además se ha dado cumplimiento a la prescripción de mantener una zona coplanaria de 60 m de longitud en la divergencia de un ramal de salida.

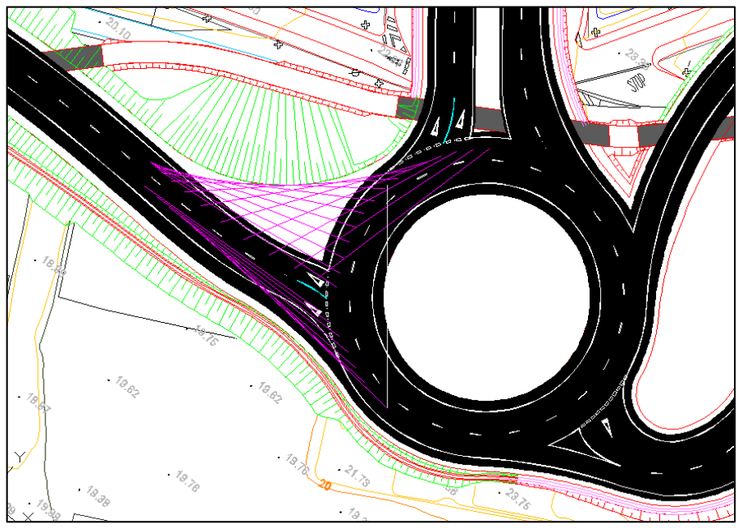


Zona coplanaria ramal 1

En cuanto a los despejes, se han estudiado tanto para el ramal 1, 3 y 5 en su entrada a la glorieta.

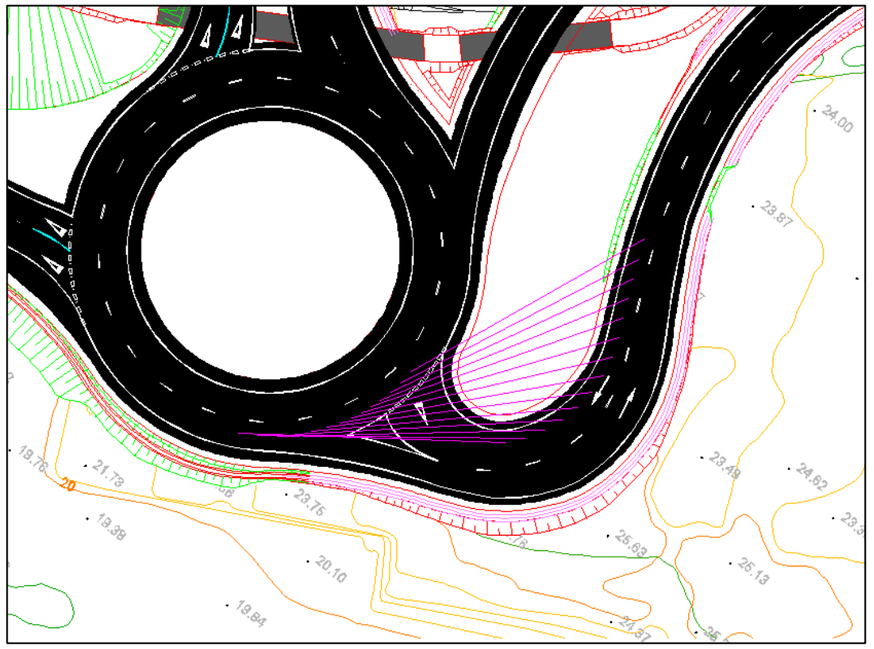
Se han dibujado las visuales de 40 m de longitud para comprobar su encaje.

- Eje nº1 Ramal de salida desde A-30 hacia el enlace

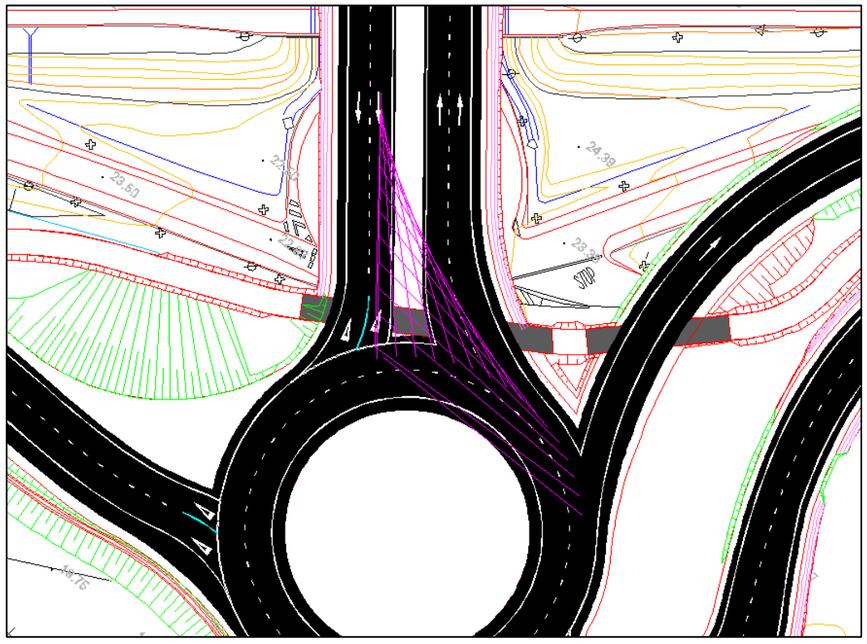


Como se comprueba, las visuales se quedan dentro de las zonas libres de obstáculos.

- Eje nº3 Camino



- Eje nº5 Acceso P.I. Cabezo Beaza (prolongación de lo existente)



4.6. GLORIETA

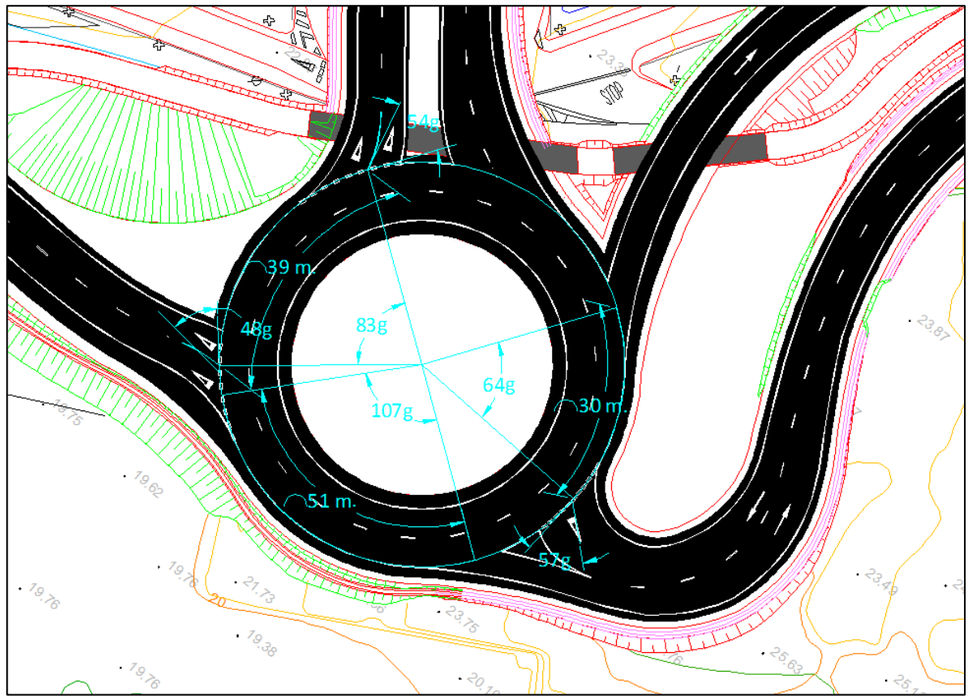
4.6.1. PLANTA

Siguiendo el *Apartado 10.6.2. Planta*, se ha intentado espaciar uniformemente las vías que concurren a la calzada anular.

En cualquier caso, se han seguido los siguientes criterios:

- Se han cumplido los parámetros de la figura 10.6 de la Instrucción sobre separación entre entradas y salidas consecutivas.
- Se han proyectado ángulos de la trayectoria de entrada entre 45 y 67 gonios.
- La proyección del eje de las entradas está dirigido al centro de la glorieta.

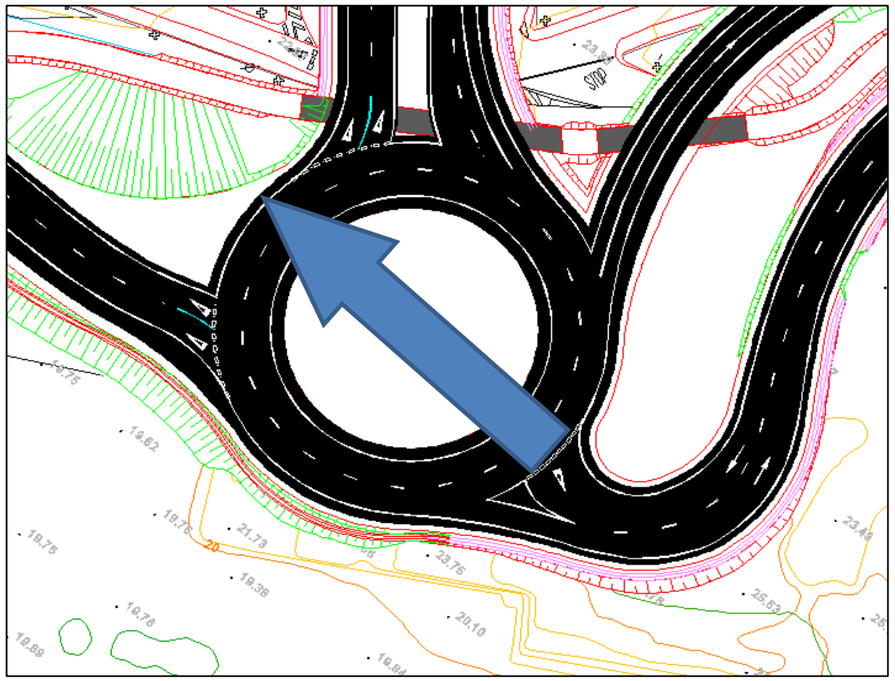
En la imagen siguiente se puede comprobar lo mencionado.



4.6.2. ALZADO

Para conseguir una efectiva evacuación de las aguas de la glorieta se ha diseñado considerando una pendiente longitudinal del 2% y un peralte hacia afuera del 2%, consiguiendo que en la zona de intersección de los viales con la glorieta exista una pendiente mínima que evacúe el agua.

En este paso la pendiente longitudinal de la glorieta se ha proyectado para que evacúe el agua en el punto concreto que se aprecia en la imagen siguiente.



4.6.3. SECCIÓN TRANSVERSAL

Siguiendo el *Apartado 10.6.4.Sección Transversal*, de la Norma de trazado, y teniendo en cuenta que necesitamos 2 carriles y que es una glorieta periurbana, se proyecta un diámetro exterior de 60 m.

Además teniendo en cuenta la presencia de autobuses, aplicando la *Tabla 10.5. Ancho conjunto de una calzada anular de dos carriles*, de la Norma de trazado, se considera una calzada anular de 8,6 m.

4.7. VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD EN LOS RAMALES DE ENLACE

Este apartado es de aplicación para el Eje nº1, puesto que es de deceleración desde la autovía A-30.

Teniendo en cuenta el *Apartado 10.7.4., Variación del a velocidad en los ramales de enlace*, y al tratarse de un ramal que termina en glorieta, la máxima velocidad que se puede reducir es de 60 km/h, siendo la velocidad final de 0 km/h.

Así, a la entrada del ramal la velocidad debe estar limitada a 60 km/h.

Esto supone que entre el pk 0+096 y el pk 0+268,5 (distancia de 172,5 m) se tiene que realizar la reducción de velocidad en 3 escalones

En aplicación del modelo de deceleración del anexo se obtiene que:

- Para reducir de 60 km/h a 40 km/h se necesitan 54 m.
- Para reducir de 40 km/h a 20 km/h se necesitan 33 m.
- Para reducir de 20 km/h a 0 km/h se necesitan 11 m.

Total 98 m, distancia sensiblemente inferior a los 172 m actualmente disponibles.

4.8. ESTUDIO DE VISIBILIDAD

4.8.1. INTRODUCCIÓN.

En cualquier tipo de vía, el usuario debe de disponer en todos los puntos de una visibilidad tal que le permita realizar las distintas maniobras de forma segura. En el caso concreto de este enlace, en las que las maniobras de adelantamiento no constituyen una limitación, la visibilidad exigible está condicionada por la posible aparición de obstáculos en la calzada que obliguen a la detención del vehículo.

El objetivo de este estudio será determinar a lo largo de la traza en qué puntos el conductor es capaz de percibir la aparición de obstáculos en la calzada con la suficiente antelación que le permita la detención de su vehículo.

Se analizarán aquellos elementos que limitan la visibilidad tales como la aparición de barreras de seguridad.

Todo ello se enfocará de acuerdo con lo indicado en la normativa vigente, tanto en lo relativo al trazado de la vía**, "Instrucción de Carreteras. Norma 3.1-IC, Trazado"**, como a la implantación de sistemas de contención de vehículos, **Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos"**.

4.8.2. DISTANCIA DE PARADA Y DE VISIBILIDAD.

De acuerdo con la **"Instrucción de Carreteras. Norma 3.1-IC, Trazado"** introducimos los siguientes conceptos:

4.8.2.1. Distancia de parada

Se define como distancia de parada D_p, la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápidamente como le sea posible, medida desde su situación en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención.

Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se calculará mediante la siguiente expresión:

$$Dp = \frac{V.t_p}{3{,}6} + \frac{V^2}{254(f+i)}$$

Siendo: D_p= Distancia de parada (m.)

V= Velocidad (Km/h.)

f= coeficiente de rozamiento longitudinal rueda – pavimento.

i= inclinación de la rasante (en tanto por uno).

t_p= tiempo de percepción y reacción (s).

A efectos de aplicación de la *Norma 3.1 I-C* se considerará:

- ✓ Distancia de parada mínima: la obtenida a partir de la velocidad de proyecto.
- ✓ Tiempo de percepción y reacción: 2 seg.
- ✓ El coeficiente de rozamiento longitudinal para diferentes valores de la velocidad se obtendrá de la tabla (para valores intermedios se podrá interpolar linealmente):

Vp	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**	**140**
Flmax	0,432	0,411	0,39	0,369	0,348	0,334	0,32	0,306	0,291	0,277	0,263

4.8.2.2. Visibilidad de parada

Se define como visibilidad de parada, la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado en la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo, en el momento en que pueda divisarlo y sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo.

A efectos de aplicación de la Norma se considerará:

- ✓ El punto de vista del conductor es 1,10 m sobre la calzada y a una distancia de 1,50 m del borde izquierdo de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.
- ✓ Las visibilidades se calcularán siempre para condiciones óptimas de iluminación.
- ✓ Altura del obstáculo es de 0,5 m, pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril

A partir de lo anterior se analiza la visibilidad de parada de los ejes 1, 3 y 4.

- ❖ Eje nº1 Ramal de salida desde A-30 hacia el enlace

En este eje se han estudiado los dos carriles. Así el carril nº1 comienza al inicio del ramal y continua por el carril exterior y el carril nº2 comienza a partir del taqueo y se corresponde con el carril exterior.

La comprobación se ha realizado para 60 km/h.

Estación inicial	0+000	Altura observador	1,100
Estación final	0+286	Altura objeto	0,500
Distancia mínima	15.000	Distancia al eje	1,500
Intervalo de cálculo	20	Despeje	5,000
Velocidad de cálculo	60		

Estación	Visibilidad	Última estación	D.parada	Err.	No cumple por	V.Máx
0+000,000	150	0+150,000	69			
0+020,000	130	0+150,000	69			
0+040,000	130	0+170,000	69			
0+060,000	110	0+170,000	69			
0+080,000	110	0+190,000	69			
0+100,000	110	0+210,000	69			
0+120,000	110	0+230,000	69			
0+140,000	125	0+265,000	71			
0+160,000	105	0+265,000	73			
0+180,000	85	0+265,000	75			
0+200,000	63	0+263,000	76	(12)	Alzado	54
0+220,000	42	0+262,000	76	(33)	Alzado	42
0+240,000	30	0+270,000	76	(45)	Alzado	33

Estación inicial	0+160	Altura observador	1,100
Estación final	0+286	Altura objeto	0,500
Distancia mínima	15.000	Distancia al eje	5,500
Intervalo de cálculo	20	Despeje	5,000
Velocidad de cálculo	60		

Estación	Visibilidad	Última estación	D.parada	Err.	No cumple por	V.Máx
0+160,000	105	0+265,000	73			
0+180,000	85	0+265,000	75			
0+200,000	63	0+263,000	76	(12)	Alzado	54
0+220,000	42	0+262,000	76	(34)	Alzado	41
0+240,000	30	0+270,000	76	(45)	Alzado	33

- Eje nº3 Camino

La comprobación se ha realizado para 40 km/h.

Sentido directo

Estación inicial	0+010	Altura observador	1,100
Estación final	0+172	Altura objeto	0,500
Distancia mínima	15.000	Distancia al eje	2,000
Intervalo de cálculo	10	Despeje	5,000
Velocidad de cálculo	40		

Estación	Visibilidad	Última estación	D.parada	Err.	No cumple por	V.Máx
0+010,000	90	0+100,000	39			
0+020,000	90	0+110,000	38			
0+040,000	120	0+160,000	38			
0+060,000	100	0+160,000	38			
0+080,000	80	0+160,000	37			
0+100,000	60	0+160,000	37			
0+120,000	40	0+160,000	37			
0+130,000	42	0+172,000	37			

Sentido Inverso

Estación inicial	0+172	Altura observador	1,100
Estación final	0+010	Altura objeto	0,500
Distancia mínima	15.000	Distancia al eje	-2,000
Intervalo de cálculo	10	Despeje	5,000
Velocidad de cálculo	40		

Estación	Visibilidad	Última estación	D.parada	Err.	No cumple por	V.Máx
0+170,000	70	0+100,000	38			
0+160,000	130	0+030,000	37			
0+140,000	110	0+030,000	37			
0+120,000	90	0+030,000	37			
0+100,000	86	0+015,000	37			
0+080,000	67	0+014,000	37			
0+060,000	43	0+018,000	37			
0+040,000	30	0+010,000	37	(6)	Alzado	35

- Eje nº4 Ramal de incorporación a la autovía

La comprobación se ha realizado para 60 km/h.

Estación inicial	0+000	Altura observador	1,100
Estación final	0+113	Altura objeto	0,500
Distancia mínima	15.000	Distancia al eje	-5,500
Intervalo de cálculo	20	Despeje	5,000
Velocidad de cálculo	60		

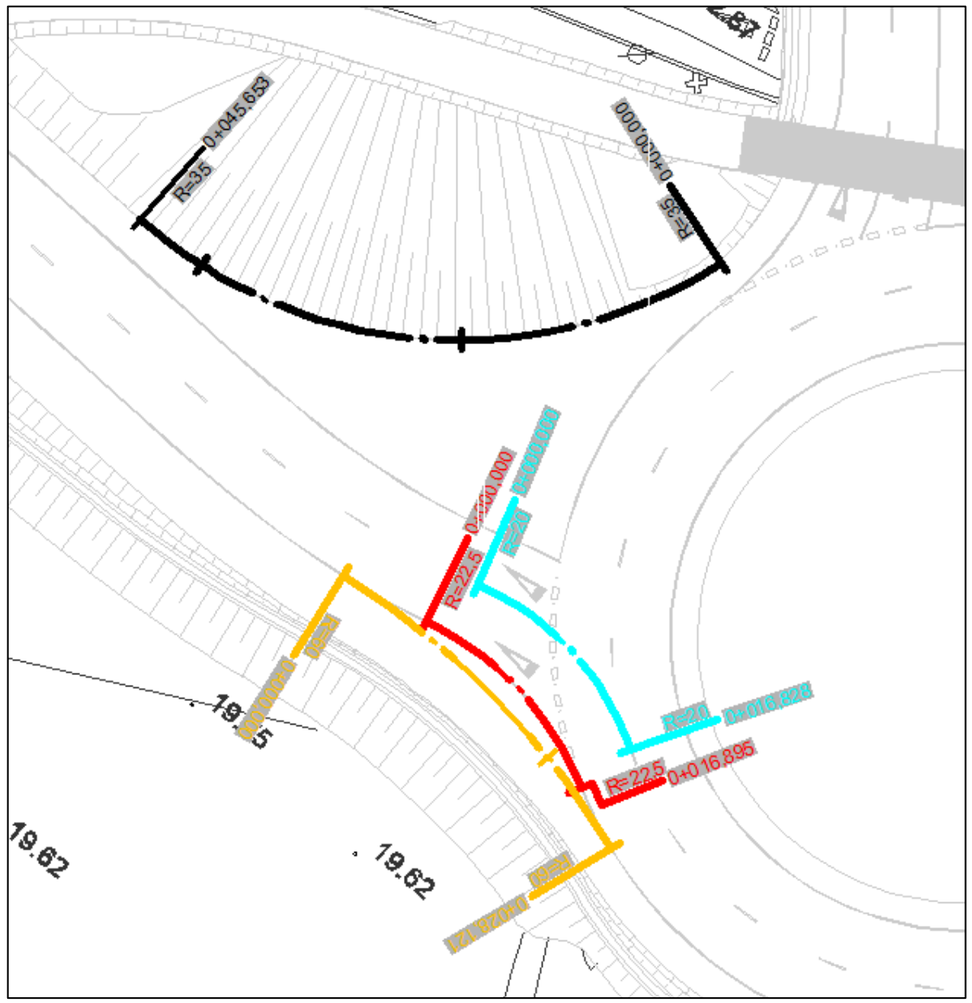
Estación	Visibilidad	Última estación	D.parada	Err.	No cumple por	V.Máx
0+000,000	90	0+090,000	72			
0+020,000	80	0+100,000	70			
0+040,000	60	0+100,000	67	(7)		56
0+060,000	40	0+100,000	66	(25)		43

En este caso no cumple porque se acaba el eje.

5. EJES AUXILIARES GLORIETA

Para poder definir toda la pintura y los despejes en las conexiones con la glorieta se han introducido una serie de ejes auxiliares. Que son los siguientes:

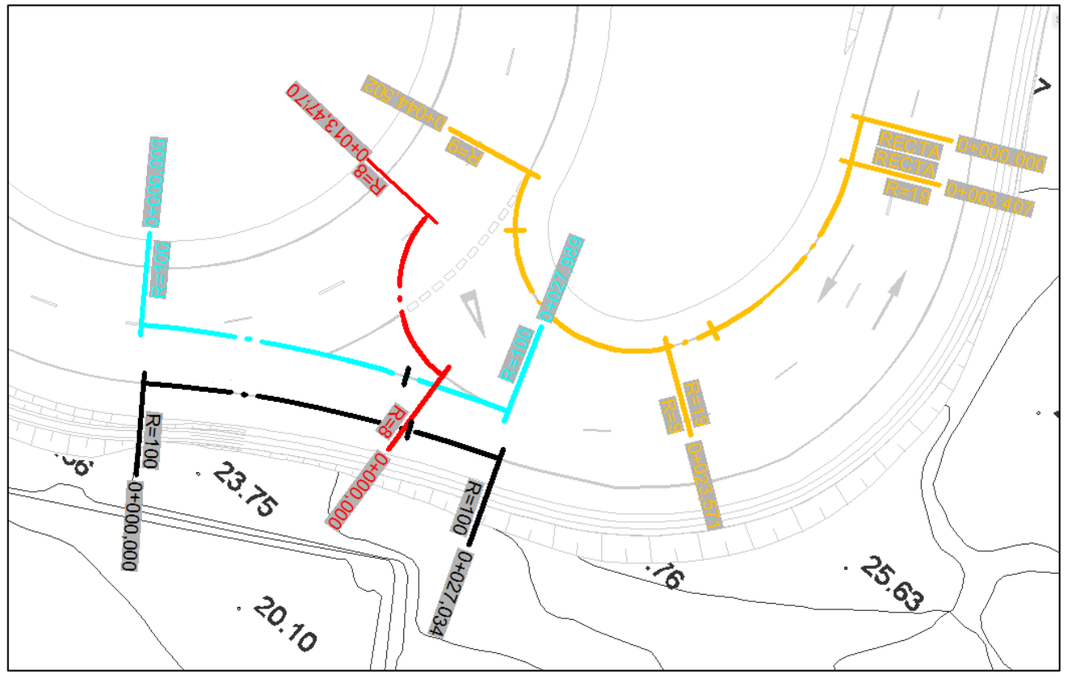
5.1. CONEXIÓN EJE 1 Y GLORIETA



En este caso tenemos los siguientes ejes:

1. Eje 102 (negro). Este eje define el despeje que se ha realizado en la zona exterior del ramal.
2. Eje 103 (naranja). Este eje define el despeje en la zona interior del ramal.
3. Eje 104 (rojo). Este eje define el borde exterior del ramal.
4. Eje 105 (cian). Este eje define la división de carriles.

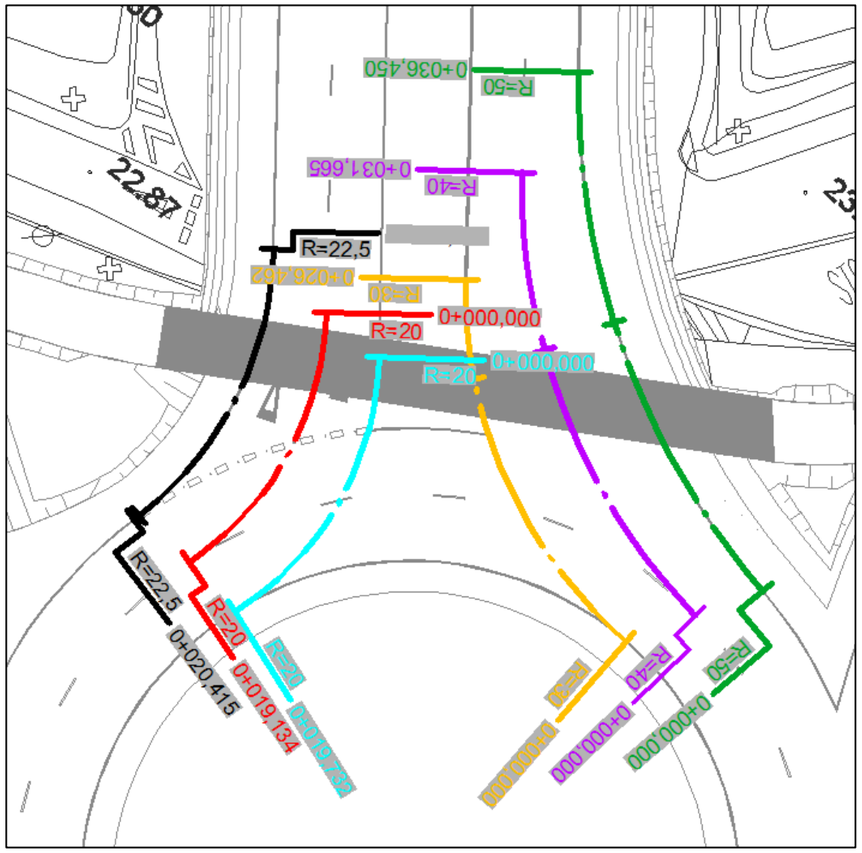
5.2. CONEXIÓN EJE 3 Y GLORIETA



En este caso tenemos los siguientes ejes:

1. Eje 301 (negro). Borde exterior de la salida.
2. Eje 302 (naranja). Borde exterior de la entrada.
3. Eje 303 (cian). Borde interior de la salida.
4. Eje 304 (rojo). Borde interior de la entrada.

5.3. CONEXIÓN EJE 5 Y GLORIETA



En este caso tenemos los siguientes ejes:

1. Eje 501 (verde). Borde exterior salida.
2. Eje 502 (negro). Borde exterior entrada.
3. Eje 503 (morado). Separación carriles salida.
4. Eje 504 (naranja). Borde interior salida.
5. Eje 505 (cian). Borde interior entrada.
6. Eje 506 (rojo). Separación carriles entrada.

6. LISTADOS

6.1. PLANTA

6.1.1. DATOS DE ENTRADA

DATOS DE ENTRADA

Eje 001_v8 Ramal Cartagena

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	2.250,000			680.371,424	680.419,497
				90,000	4.165.070,127	4.165.116,110
2	Fijo	155,000		90,000	680.458,342	680.530,597
				90,000	4.165.148,585	4.165.174,105
3	Móvil	-50,000		34,000		
4	Fijo	20,000			680.602,336	680.620,896
					4.165.177,345	4.165.175,683

DATOS DE ENTRADA

Eje 002_Glorieta_v3

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	30,000			680.644,998	680.602,514
					4.165.166,375	4.165.193,654
2	Acoplado a P2	Infinito			60,000	
					0,000	
3	Giratorio	30,000				680.644,998
						4.165.166,375

DATOS DE ENTRADA

Eje 003_acceso camino

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	-500,000			680.704,901	680.688,795
				50,000	4.165.322,816	4.165.306,527
2	Móvil	-60,000		50,000		
				50,000		
3	Fijo	21,000			680.681,040	680.658,872
					4.165.219,116	4.165.185,278

DATOS DE ENTRADA

Eje 004_Ramal Murcia

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Retrogiratorio	70,000			680.656,325	
				65,000	4.165.211,904	
2	Fijo	500,000		65,000	680.644,069	680.669,080
					4.165.278,455	4.165.315,104

DATOS DE ENTRADA

Eje 005_Prolonga PI

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			680.578,957	680.632,429
					4.165.259,029	4.165.193,627

DATOS DE ENTRADA

Eje 102_Ac. Entrada ext visib

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	60,000			680.595,308 4.165.167,570	680.623,070 4.165.165,179

DATOS DE ENTRADA

Eje 103_Ac. Entrada int visib

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	35,000			680.601,329 4.165.202,806	680.567,079 4.165.177,669

DATOS DE ENTRADA

Eje 104_Acuerdo Entrada ext

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	22,500			680.602,078 4.165.168,978	680.618,476 4.165.167,141

DATOS DE ENTRADA

Eje 105_v2 Acuerdo Entrada centro

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	20,000			680.603,148 4.165.173,457	680.619,374 4.165.171,567

DATOS DE ENTRADA

Eje 301_Acuerdo Salida ext

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	100,000			680.650,297 4.165.169,493	680.673,958 4.165.182,398

DATOS DE ENTRADA

Eje 302_Acuerdo Entrada ext

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			680.677,934 4.165.219,018	680.722,159 4.165.129,329
2	Móvil	19,000				
3	Fijo	9,000			680.678,047 4.165.196,782	680.661,838 4.165.199,987

DATOS DE ENTRADA

Eje 303_Acuerdo Salida int

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	100,000			680.647,365 4.165.172,680	680.672,160 4.165.185,467

DATOS DE ENTRADA

Eje 304_Acuerdo Entrada int

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	8,000			680.666,776 4.165.184,349	680.658,194 4.165.192,642

DATOS DE ENTRADA

Eje 501_Acuerdo Salida ext

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	50,000			680.637,187 4.165.223,288	680.606,267 4.165.241,029

DATOS DE ENTRADA

Eje 502_Acuerdo Entrada ext

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	22,500			680.598,721 4.165.219,453	680.603,250 4.165.200,258

DATOS DE ENTRADA

Eje 503_Acuerdo Salida centro

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	40,000			680.634,921 4.165.219,241	680.607,700 4.165.233,747

DATOS DE ENTRADA

Eje 504_Acuerdo Salida int

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	30,000			680.632,585 4.165.215,054	680.609,460 4.165.226,065

DATOS DE ENTRADA

Eje 505_Acuerdo Entrada int

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	20,000			680.608,462 4.165.218,597	680.612,078 4.165.200,004

DATOS DE ENTRADA

Eje 506_Acuerdo Entrada centro

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	20,000			680.603,970 4.165.218,562	680.607,754 4.165.200,542

6.1.2. PUNTOS SINGULARES

PUNTOS SINGULARES

Eje 001_v8 Ramal Cartagena

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.371,424	4.165.070,127	50,4732	2.250,000		681.950,544	4.163.467,354
0+071,756	71,756	680.423,333	4.165.119,664	52,5035	2.250,000		681.950,544	4.163.467,354
0+117,204	45,448	680.458,333	4.165.148,579	62,4798	155,000	86,981	680.544,488	4.165.019,729
0+186,055	68,851	680.522,065	4.165.173,098	90,7583	155,000		680.544,488	4.165.019,729
0+238,313	52,258	680.574,230	4.165.174,808	101,4901	Infinito	90,000		
0+261,433	23,120	680.597,261	4.165.176,045	86,7715	-50,000	34,000	680.586,946	4.165.224,969
0+267,852	6,419	680.603,440	4.165.177,768	78,5988	-50,000		680.586,946	4.165.224,969
0+286,053	18,202	680.620,896	4.165.175,683	136,5364	20,000		680.610,038	4.165.158,887

PUNTOS SINGULARES

Eje 002_Glorieta_v3

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.644,998	4.165.166,375	272,6770	30,000		680.632,514	4.165.193,654
0+119,999	119,999	680.644,998	4.165.220,933	127,3237	30,000		680.632,514	4.165.193,654
0+119,999	0,000	680.644,998	4.165.220,933	127,3237	Infinito			
0+188,496	68,496	680.644,998	4.165.166,375	272,6770	30,000		680.632,514	4.165.193,654

PUNTOS SINGULARES

Eje 003_acceso camino

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.704,901	4.165.322,816	251,0988	-500,000		681.052,300	4.164.963,213
0+010,800	10,800	680.697,215	4.165.315,229	249,7237	-500,000		681.052,300	4.164.963,213
0+047,467	36,667	680.674,997	4.165.286,294	227,9371	-60,000	50,000	680.729,312	4.165.260,801
0+080,960	33,492	680.669,739	4.165.253,656	192,4006	-60,000		680.729,312	4.165.260,801
0+122,626	41,667	680.683,987	4.165.214,739	170,2957	Infinito	50,000		
0+171,873	49,247	680.658,872	4.165.185,278	319,5885	21,000		680.665,232	4.165.205,292

PUNTOS SINGULARES

Eje 004_Ramal Murcia

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.656,325	4.165.211,904	359,6915	70,000		680.712,756	4.165.253,323
0+059,583	59,583	680.644,413	4.165.268,464	13,8796	70,000		680.712,756	4.165.253,323
0+111,490	51,907	680.668,320	4.165.314,087	40,7878	500,000	65,000	681.069,161	4.165.015,211
0+112,760	1,270	680.669,080	4.165.315,104	40,9495	500,000		681.069,161	4.165.015,211

PUNTOS SINGULARES

Eje 005_Prolonga PI

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.578,957	4.165.259,029	156,3677	Infinito			
0+084,479	84,479	680.632,429	4.165.193,627	156,3677	Infinito			

PUNTOS SINGULARES

Eje 102_Ac. Entrada ext visib

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.595,308	4.165.167,570	90,5505	60,000		680.604,181	4.165.108,230
0+028,121	28,121	680.623,070	4.165.165,179	120,3883	60,000		680.604,181	4.165.108,230

PUNTOS SINGULARES

Eje 103_Ac. Entrada int visib

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.601,329	4.165.202,806	218,1743	35,000		680.567,746	4.165.212,663
0+045,653	45,653	680.567,079	4.165.177,669	301,2125	35,000		680.567,746	4.165.212,663

PUNTOS SINGULARES

Eje 104_Acuerdo Entrada ext

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.602,078	4.165.168,978	83,2011	22,500		680.607,947	4.165.147,257
0+016,895	16,895	680.618,476	4.165.167,141	131,0033	22,500		680.607,947	4.165.147,257

PUNTOS SINGULARES

Eje 105_v2 Acuerdo Entrada centro

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.603,148	4.165.173,457	80,6000	20,000		680.609,149	4.165.154,378
0+016,828	16,828	680.619,374	4.165.171,567	134,1642	20,000		680.609,149	4.165.154,378

PUNTOS SINGULARES

Eje 301_Acuerdo Salida ext

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.650,297	4.165.169,493	59,6076	100,000		680.709,573	4.165.088,955
0+027,034	27,034	680.673,958	4.165.182,398	76,8178	100,000		680.709,573	4.165.088,955

PUNTOS SINGULARES

Eje 302_Acuerdo Entrada ext

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.677,934	4.165.219,018	170,8360	Infinito			
0+003,407	3,407	680.679,441	4.165.215,963	170,8360	Infinito			
0+023,571	20,164	680.678,047	4.165.196,782	238,3988	19,000		680.662,400	4.165.207,560
0+044,502	20,931	680.661,838	4.165.199,987	386,4564	9,000		680.670,635	4.165.201,887

PUNTOS SINGULARES

Eje 303_Acuerdo Salida int

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.647,365	4.165.172,680	60,7790	100,000		680.705,149	4.165.091,065
0+027,989	27,989	680.672,160	4.165.185,467	78,5975	100,000		680.705,149	4.165.091,065

PUNTOS SINGULARES

Eje 304_Acuerdo Entrada int

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.666,776	4.165.184,349	295,3151	8,000		680.666,188	4.165.192,327
0+013,470	13,470	680.658,194	4.165.192,642	2,5046	8,000		680.666,188	4.165.192,327

PUNTOS SINGULARES

Eje 501_Acuerdo Salida ext

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.637,187	4.165.223,288	309,9574	50,000		680.644,976	4.165.272,678
0+036,450	36,450	680.606,267	4.165.241,029	356,3669	50,000		680.644,976	4.165.272,678

PUNTOS SINGULARES

Eje 502_Acuerdo Entrada ext

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.598,721	4.165.219,453	156,3674	22,500		680.581,302	4.165.205,211
0+020,415	20,415	680.603,250	4.165.200,258	214,1305	22,500		680.581,302	4.165.205,211

PUNTOS SINGULARES

Eje 503_Acuerdo Salida centro

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.634,921	4.165.219,241	305,9716	40,000		680.638,668	4.165.259,065
0+031,665	31,665	680.607,700	4.165.233,747	356,3685	40,000		680.638,668	4.165.259,065

PUNTOS SINGULARES

Eje 504_Acuerdo Salida int

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.632,585	4.165.215,054	300,2133	30,000		680.632,686	4.165.245,054
0+026,462	26,462	680.609,460	4.165.226,065	356,3679	30,000		680.632,686	4.165.245,054

PUNTOS SINGULARES

Eje 505_Acuerdo Entrada int

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.608,462	4.165.218,597	156,3672	20,000		680.592,978	4.165.205,938
0+019,732	19,732	680.612,078	4.165.200,004	219,1759	20,000		680.592,978	4.165.205,938

PUNTOS SINGULARES

Eje 506_Acuerdo Entrada centro

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.603,970	4.165.218,562	156,3697	20,000		680.588,486	4.165.205,903
0+019,134	19,134	680.607,754	4.165.200,542	217,2766	20,000		680.588,486	4.165.205,903

6.2. ALZADO

6.2.1. DATOS DE ENTRADA

DATOS DE ENTRADA

Eje 001_v8 Ramal Cartagena - Eje 1 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	26,317•				
2	0+155,000	27,635	0,8500•	60,000•	-991,736	-0,454
3	0+257,500	22,305	-5,2000•	25,000•	349,749	0,223
4	0+270,000	22,548•	1,9480			

Eje 002_Glorieta_v3 - Eje 2 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0-039,248	24,200•				
2	0+055,000	22,315	-2,0000•	40,000•	1.000,000	0,200
3	0+149,248	24,200	2,0000•	40,000•	-1.000,000	-0,200
4	0+243,496	22,315	-2,0000•	40,000•	1.000,000	0,200
5	0+337,744	24,200	2,0000•			

Eje 002_Glorieta_v3 - Eje 2 - Ras 0.3%

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+185,815	22,862•				
2	0+185,815	22,862	-0,3000•	50,000•	8.333,333	0,038
3	0+185,128	22,860	0,3000•			

Eje 003_acceso camino - Eje 3 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+010,000	25,400•				
2	0+040,000	24,350	-3,5000•	60,000•	2.000,000	0,225
3	0+161,520	23,742	-0,5000•	12,000•	480,000	0,038
4	0+168,000	23,872•	2,0000	0,000	0,000•	0,000
5	0+172,000	23,946	1,8500•			

Eje 003_acceso camino_Visibilidad - Eje 3 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+010,000	25,400•				
2	0+040,000	24,350	-3,5000•	60,000•	2.000,000	0,225
3	0+161,520	23,742	-0,5000•	12,000•	480,000	0,038
4	0+168,000	23,872•	2,0000	0,000	0,000•	0,000
5	0+172,000	23,946	1,8500•			

Eje 011 cuneta nº6 - Eje 011 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	22,302•				
2	0+035,000	22,197	-0,3000•			

Eje 101_v2_Pie Talud - 02 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha

1	0+000,000	20,270•				
2	0+012,000	20,414	1,2000•	0,000•	0,000	0,000
3	0+030,000	20,558	0,8000•	0,000•	0,000	0,000
4	0+073,000	20,644	0,2000•	0,000•	0,000	0,000
5	0+120,000	21,114	1,0000•	0,000•	0,000	0,000
6	0+150,000	21,264	0,5000•	0,000•	0,000	0,000
7	0+220,000	21,964	1,0000•			

Eje 102_Ac. Entrada ext visib - Eje 102 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	22,650•				
2	0+010,248	22,509•	-1,3758	20,000•	508,254	0,098
3	0+027,754	22,957•	2,5592			

Eje 103_Ac. Entrada int visib - 01 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	22,536•				
2	0+018,000	22,176	-2,0000•	0,000•	0,000	0,000
3	0+023,000	22,270•	1,8800	0,000•	0,000	0,000
4	0+030,000	22,650•	5,4286	0,000•	0,000	0,000
5	0+036,980	23,130•	6,8767	0,000•	0,000	0,000
6	0+045,653	23,610•	5,5345			

Eje 302_Acuerdo Entrada ext - 01 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	23,899•				
2	0+025,000	23,674	-0,9000•	20,000•	712,469	0,070
3	0+039,000	23,941•	1,9071	0,000	0,000•	0,000
4	0+040,000	23,967•	2,5999	0,000	0,000•	0,000
5	0+041,000	23,980•	1,3000	0,000	0,000•	0,000
6	0+042,000	23,990•	1,0000	0,000	0,000•	0,000
7	0+043,000	23,995•	0,5001	0,000	0,000•	0,000
8	0+044,000	23,998•	0,2998	0,000	0,000•	0,000
9	0+044,502	23,998•	0,0000			

Eje 401_Pie Talud - Eje 401 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+004,000	24,000•				
2	0+011,000	23,740•	-3,7143	0,000•	0,000	0,000
3	0+019,000	23,625•	-1,4375	0,000•	0,000	0,000
4	0+028,000	24,000•	4,1667	0,000•	0,000	0,000
5	0+034,000	24,000	0,0000•	0,000•	0,000	0,000
6	0+038,500	24,315	7,0000•	0,000•	0,000	0,000
7	0+042,994	24,427	2,5000•	0,000•	0,000	0,000
8	0+048,400	24,562	2,5000•			

6.2.2. LISTADO DE VÉRTICES

LISTADO DE VÉRTICES

Eje 001_v8 Ramal Cartagena - Eje 1 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	26,317	0+000,000	26,317	0,8500		
2	0+155,000	0+125,000	27,380	0,8500	60,000	-991,736
	27,635	0+185,000	26,075	-5,2000	-0,454	-6,0500
3	0+257,500	0+245,000	22,955	-5,2000	25,000	349,749
	22,305	0+270,000	22,548	1,9480	0,223	7,1480
4	0+270,000	0+270,000	22,548	1,9480		
	22,548					

Eje 002_Glorieta_v3 - Eje 2 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0-039,248					
	24,200	0-039,248	24,200	-2,0000		
2	0+055,000	0+035,000	22,715	-2,0000	40,000	1.000,000
	22,315	0+075,000	22,715	2,0000	0,200	4,0000
3	0+149,248	0+129,248	23,800	2,0000	40,000	-1.000,000
	24,200	0+169,248	23,800	-2,0000	-0,200	-4,0000
4	0+243,496	0+223,496	22,715	-2,0000	40,000	1.000,000
	22,315	0+263,496	22,715	2,0000	0,200	4,0000
5	0+337,744	0+337,744	24,200	2,0000		
	24,200					

Eje 002_Glorieta_v3 - Eje 2 - Ras 0.3%

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+185,815					
	22,862	0+185,815				
2	0+185,815	0+160,815			50,000	8.333,333
	22,862	0+210,815			0,038	0,0000
3	0+185,128	0+185,128				
	22,860					

Eje 003_acceso camino - Eje 3 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+010,000					
	25,400	0+010,000	25,400	-3,5000		
2	0+040,000	0+010,000	25,400	-3,5000	60,000	2.000,000
	24,350	0+070,000	24,200	-0,5000	0,225	3,0000
3	0+161,520	0+155,520	23,772	-0,5000	12,000	480,000
	23,742	0+167,520	23,862	2,0000	0,038	2,5000
4	0+168,000	0+168,000	23,872	2,0000	0,000	0,000
	23,872	0+168,000	23,872	1,8500	0,000	-0,1500
5	0+172,000	0+172,000	23,946	1,8500		
	23,946					

Eje 003_acceso camino_Visibilidad - Eje 3 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+010,000					
	25,400	0+010,000	25,400	-3,5000		
2	0+040,000	0+010,000	25,400	-3,5000	60,000	2.000,000
	24,350	0+070,000	24,200	-0,5000	0,225	3,0000
3	0+161,520	0+155,520	23,772	-0,5000	12,000	480,000
	23,742	0+167,520	23,862	2,0000	0,038	2,5000
4	0+168,000	0+168,000	23,872	2,0000	0,000	0,000
	23,872	0+168,000	23,872	1,8500	0,000	-0,1500
5	0+172,000	0+172,000	23,946	1,8500		
	23,946					

Eje 011 cuneta nº6 - Eje 011 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	22,302	0+000,000	22,302	-0,3000		
2	0+035,000	0+035,000	22,197	-0,3000		
	22,197					

Eje 101_v2_Pie Talud - 02 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	20,270	0+000,000	20,270	1,2000		
2	0+012,000	0+012,000	20,414	1,2000	0,000	0,000
	20,414	0+012,000	20,414	0,8000	0,000	-0,4000
3	0+030,000	0+030,000	20,558	0,8000	0,000	0,000
	20,558	0+030,000	20,558	0,2000	0,000	-0,6000
4	0+073,000	0+073,000	20,644	0,2000	0,000	0,000
	20,644	0+073,000	20,644	1,0000	0,000	0,8000
5	0+120,000	0+120,000	21,114	1,0000	0,000	0,000
	21,114	0+120,000	21,114	0,5000	0,000	-0,5000
6	0+150,000	0+150,000	21,264	0,5000	0,000	0,000
	21,264	0+150,000	21,264	1,0000	0,000	0,5000
7	0+220,000	0+220,000	21,964	1,0000		
	21,964					

Eje 102_Ac. Entrada ext visib - Eje 102 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	22,650	0+000,000	22,650	-1,3758		
2	0+010,248	0+000,248	22,647	-1,3758	20,000	508,254
	22,509	0+020,248	22,765	2,5592	0,098	3,9350
3	0+027,754	0+027,754	22,957	2,5592		
	22,957					

Eje 103_Ac. Entrada int visib - 01 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	22,536	0+000,000	22,536	-2,0000		
2	0+018,000	0+018,000	22,176	-2,0000	0,000	0,000
	22,176	0+018,000	22,176	1,8800	0,000	3,8800
3	0+023,000	0+023,000	22,270	1,8800	0,000	0,000
	22,270	0+023,000	22,270	5,4286	0,000	3,5485
4	0+030,000	0+030,000	22,650	5,4286	0,000	0,000
	22,650	0+030,000	22,650	6,8767	0,000	1,4481
5	0+036,980	0+036,980	23,130	6,8767	0,000	0,000
	23,130	0+036,980	23,130	5,5345	0,000	-1,3422
6	0+045,653	0+045,653	23,610	5,5345		
	23,610					

Eje 302_Acuerdo Entrada ext - 01 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	23,899	0+000,000	23,899	-0,9000		
2	0+025,000	0+015,000	23,764	-0,9000	20,000	712,469
	23,674	0+035,000	23,865	1,9071	0,070	2,8071
3	0+039,000	0+039,000	23,941	1,9071	0,000	0,000
	23,941	0+039,000	23,941	2,5999	0,000	0,6928
4	0+040,000	0+040,000	23,967	2,5999	0,000	0,000
	23,967	0+040,000	23,967	1,3000	0,000	-1,2999
5	0+041,000	0+041,000	23,980	1,3000	0,000	0,000
	23,980	0+041,000	23,980	1,0000	0,000	-0,3000
6	0+042,000	0+042,000	23,990	1,0000	0,000	0,000
	23,990	0+042,000	23,990	0,5001	0,000	-0,4999
7	0+043,000	0+043,000	23,995	0,5001	0,000	0,000
	23,995	0+043,000	23,995	0,2998	0,000	-0,2003
8	0+044,000	0+044,000	23,998	0,2998	0,000	0,000
	23,998	0+044,000	23,998	0,0000	0,000	-0,2998
9	0+044,502	0+044,502	23,998	0,0000		
	23,998					

Eje 401_Pie Talud - Eje 401 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+004,000					
	24,000	0+004,000	24,000	-3,7143		
2	0+011,000	0+011,000	23,740	-3,7143	0,000	0,000
	23,740	0+011,000	23,740	-1,4375	0,000	2,2768
3	0+019,000	0+019,000	23,625	-1,4375	0,000	0,000
	23,625	0+019,000	23,625	4,1667	0,000	5,6042
4	0+028,000	0+028,000	24,000	4,1667	0,000	0,000
	24,000	0+028,000	24,000	0,0000	0,000	-4,1667
5	0+034,000	0+034,000	24,000	0,0000	0,000	0,000
	24,000	0+034,000	24,000	7,0000	0,000	7,0000
6	0+038,500	0+038,500	24,315	7,0000	0,000	0,000
	24,315	0+038,500	24,315	2,5000	0,000	-4,5000
7	0+042,994	0+042,994	24,427	2,5000	0,000	0,000
	24,427	0+042,994	24,427	2,5000	0,000	0,0000
8	0+048,400	0+048,400	24,562	2,5000		
	24,562					

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº8: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. APOYO EN TERRAPLÉN EXISTENTE 3

3. ACUERDOS EN LAS GLORIETAS 4

4. DESPEJES 4

5. TENDIDO DE TALUDES 4

6. LISTADOS 4

6.1. PLANTA 5

6.1.1. DATOS DE ENTRADA 5

6.1.2. PUNTOS SINGULARES 5

6.2. ALZADO 5

6.2.1. DATOS DE ENTRADA 5

6.2.2. LISTADO DE VÉRTICES 5

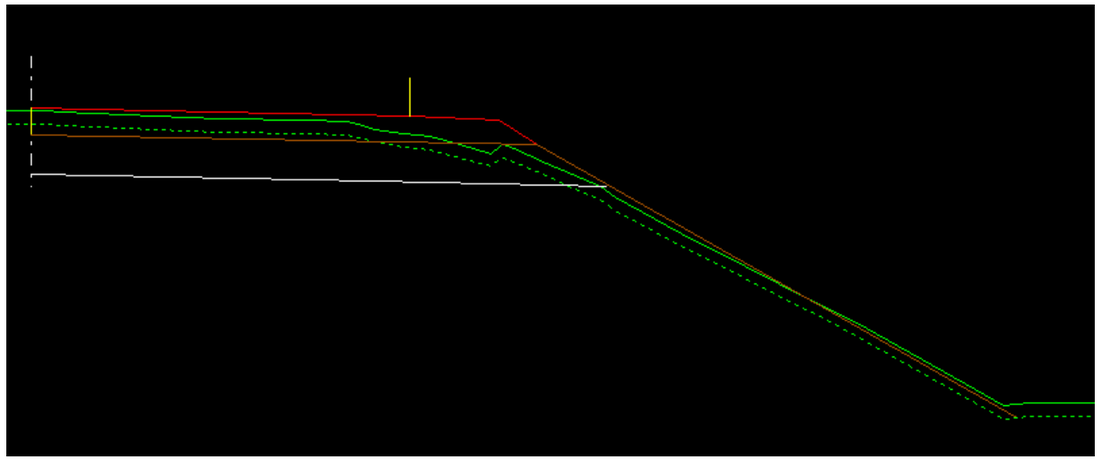
1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende definir aquellas singularidades que no han podido ser definidas con los ejes principales del proyecto. Así como situaciones particulares tenemos:

- Apoyo del terraplén de un eje sobre el terraplén existente.
- Acuerdos a la entrada y salida de la glorieta.
- Despejes para la mejora de visibilidad.

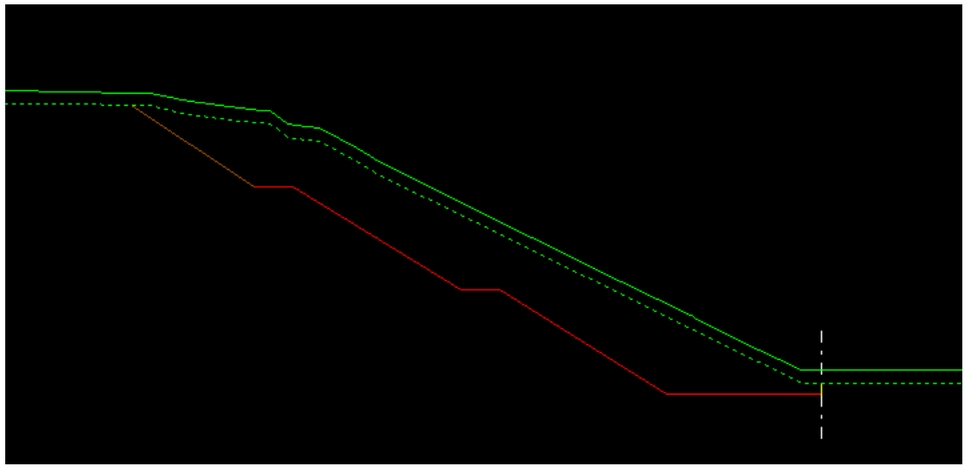
2. APOYO EN TERRAPLÉN EXISTENTE

Cuando se define un eje y éste se apoya sobre un terraplén la figura que se genera es la siguiente:

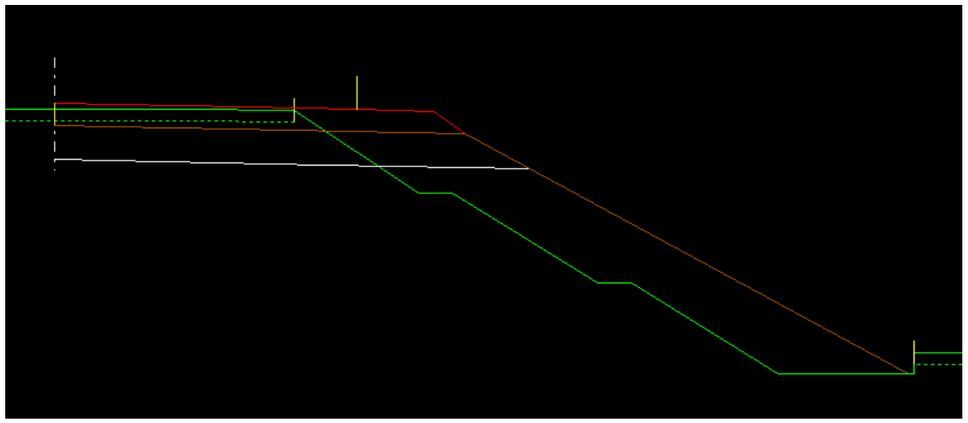


Obteniéndose una figura en la que el relleno de terraplén en paralelo al existente en toda la caída del talud, pero con un ancho centimétrico, que depende del sobreancho que se ejecute entre la nueva calzada y la futura, es decir que comienza en cero y termina con el ancho del nuevo carril.

Esto, como es evidente, no se puede ejecutar. Para paliar esta situación se ha introducido otro eje que define la excavación que hay que ejecutar previamente a la colocación del nuevo terraplén.



A partir de lo anterior se monta de nuevo el eje principal, pero en este caso, teniendo en cuenta el eje auxiliar.



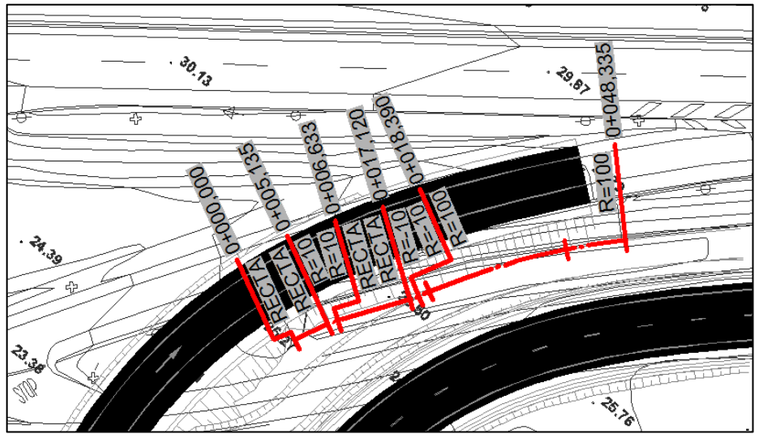
Obteniéndose como resultado un perfil ejecutable y que refleja fielmente la realidad de la obra.

Esto se ha aplicado tanto con el eje nº1 (ramal de salida de la autovía), donde se ha incorporado el eje auxiliar 101, como con el eje 4 (ramal de incorporación a la autovía, apoyándose en el eje auxiliar 401.

En la imagen siguiente se muestra la ubicación del eje 101, que recorre el pie del talud actual



Y a continuación está el Eje 401.



3. ACUERDOS EN LAS GLORIETAS

En este caso nos encontramos con la dificultad de definir el encuentro entre el ramal y la glorieta, cuando el eje del ramal se ubica en la tangencia con el eje de la glorieta.

O en casos de vías de doble sentido de circulación que se entroncan con la glorieta, donde se emplea un eje auxiliar para definir cada encuentro.

Así tenemos que:

- En el Eje 1 tenemos como eje auxiliar el eje 102.
- En el Eje 3, tenemos los ejes 301 y 302.
- En el Eje 5, tenemos los ejes 501 y 502.

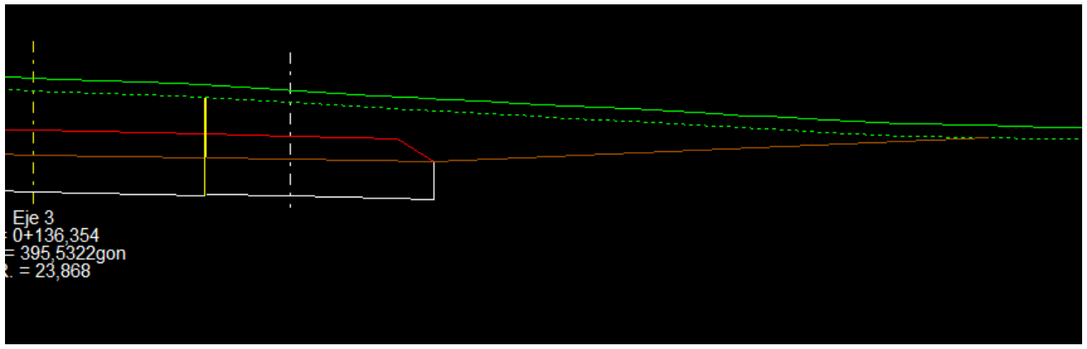
4. DESPEJES

Para poder definir los despejes también se debe recurrir al empleo de ejes auxiliares.

En nuestro caso tenemos que en el encuentro entre el Eje 1 (ramal de entrada) y Eje 2 (glorieta) se pretende definir un despeje que mejore la visibilidad de los usuarios que se incorporen a la glorieta del tráfico que circula por ella.

Se ha introducido el Eje auxiliar 103, que resolverá dicha situación.

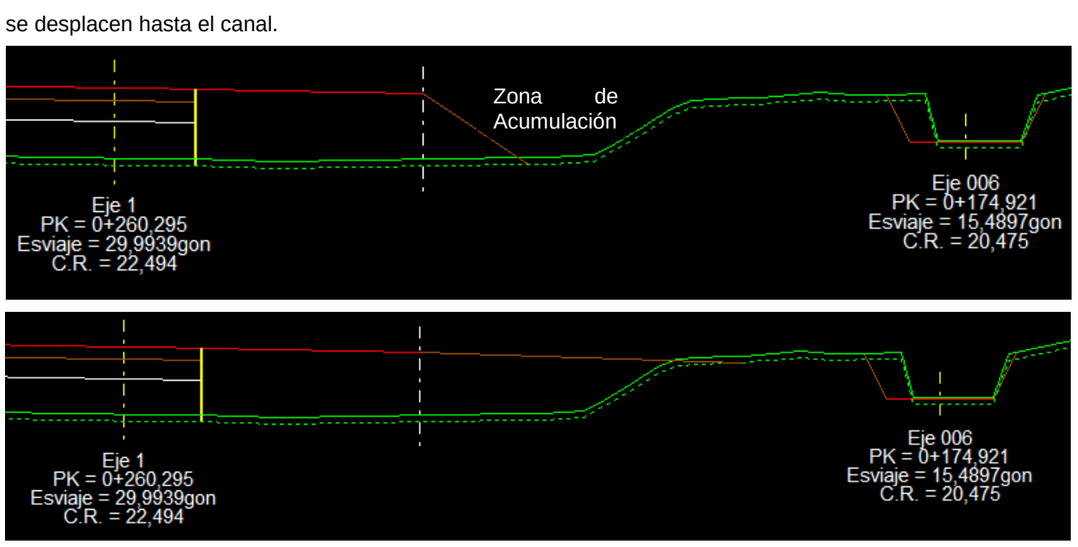
En el caso de la entrada desde el Eje 3 (camino) a la glorieta, para conseguir el despeje se ha tumbado el talud de desmonte derecho, de manera que se elimine el obstáculo que representaba el talud para una correcta visibilidad.



5. TENDIDO DE TALUDES

Además de todo lo anterior se han modificado taludes para conseguir rellenar huecos o eliminar material en diversas zonas.

Así tenemos que en la zona del Eje 103, para el despeje del Eje 1, se ha tumbado el talud para conseguir que las aguas en vez de desplazarse al hueco generado entre el nuevo ramal y el antiguo sin tener opción de salir, se desplacen hasta el canal.



En el caso del Eje 4, salida hacia Murcia, lo que se ha hecho es, en el tramo inicial del eje, margen derecho, se ha girado el desmote hacia el exterior para que el agua se recoja en la cuneta o en el canal, con lo que eliminamos la cuneta de desmonte y mejoramos la visibilidad de la salida.

6. LISTADOS

A continuación se incorporan los listados de los dos ejes que se han definido para el cajeo bajo los ramales, el resto de listados están en el anejo de trazado.

6.1. PLANTA

6.1.1. DATOS DE ENTRADA

DATOS DE ENTRADA

Eje 101_v2_Pie Talud

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	2.000,000			680.384,039 4.165.056,045	680.419,616 4.165.089,799
2	Giratorio	-500,000				680.439,152 4.165.109,480
3	Giratorio	400,000				680.495,665 4.165.159,942
4	Giratorio	200,000				680.550,347 4.165.192,089

DATOS DE ENTRADA

Eje 401_Pie Talud

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			680.652,333 4.165.272,278	680.654,848 4.165.277,819
2	Móvil	10,000				
3	Fijo	Infinito			680.655,286 4.165.278,439	680.660,682 4.165.286,751
4	Móvil	-10,000				
5	Fijo	100,000			680.661,507 4.165.288,170	680.678,316 4.165.312,816
0+006,633	1,497	680.655,174	4.165.278,266	36,6566	10,000	680.663,561	4.165.272,821
0+017,120	10,488	680.660,884	4.165.287,063	36,6566	Infinito		
0+018,390	1,270	680.661,506	4.165.288,169	28,5728	-10,000	680.652,497	4.165.292,508
0+048,335	29,945	680.678,316	4.165.312,816	47,6367	100,000	680.751,602	4.165.244,778

6.1.2. PUNTOS SINGULARES

PUNTOS SINGULARES

Eje 101_v2_Pie Talud

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.384,039	4.165.056,045	50,8930	2.000,000		681.778,276	4.163.622,133
0+043,743	43,743	680.415,732	4.165.086,194	52,2854	2.000,000		681.778,276	4.163.622,133
0+078,615	34,871	680.440,410	4.165.110,821	47,8454	-500,000		680.075,096	4.165.452,209
0+181,889	103,274	680.519,829	4.165.176,389	64,2820	400,000		680.732,662	4.164.837,711
0+216,251	34,362	680.550,347	4.165.192,089	75,2198	200,000		680.626,245	4.165.007,050

PUNTOS SINGULARES

Eje 401_Pie Talud

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	680.652,333	4.165.272,278	27,1253	Infinito			
0+005,135	5,135	680.654,456	4.165.276,954	27,1253	Infinito			

6.2. ALZADO

6.2.1. DATOS DE ENTRADA

Eje 101_v2_Pie Talud - 02 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	20,270•				
2	0+012,000	20,414	1,2000•	0,000•	0,000	0,000
3	0+030,000	20,558	0,8000•	0,000•	0,000	0,000
4	0+073,000	20,644	0,2000•	0,000•	0,000	0,000
5	0+120,000	21,114	1,0000•	0,000•	0,000	0,000
6	0+150,000	21,264	0,5000•	0,000•	0,000	0,000
7	0+220,000	21,964	1,0000•			

Eje 401_Pie Talud - Eje 401 - Ras

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+004,000	24,000•				
2	0+011,000	23,740•	-3,7143	0,000•	0,000	0,000
3	0+019,000	23,625•	-1,4375	0,000•	0,000	0,000
4	0+028,000	24,000•	4,1667	0,000•	0,000	0,000
5	0+034,000	24,000	0,0000•	0,000•	0,000	0,000
6	0+038,500	24,315	7,0000•	0,000•	0,000	0,000
7	0+042,994	24,427	2,5000•	0,000•	0,000	0,000
8	0+048,400	24,562	2,5000•			

6.2.2. LISTADO DE VÉRTICES

Eje 101_v2_Pie Talud - 02 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 20,270	0+000,000	20,270	1,2000		
2	0+012,000 20,414	0+012,000 0+012,000	20,414 20,414	1,2000 0,8000	0,000 0,000	0,000 -0,4000
3	0+030,000 20,558	0+030,000 0+030,000	20,558 20,558	0,8000 0,2000	0,000 0,000	0,000 -0,6000
4	0+073,000 20,644	0+073,000 0+073,000	20,644 20,644	0,2000 1,0000	0,000 0,000	0,000 0,8000
5	0+120,000 21,114	0+120,000 0+120,000	21,114 21,114	1,0000 0,5000	0,000 0,000	0,000 -0,5000
6	0+150,000 21,264	0+150,000 0+150,000	21,264 21,264	0,5000 1,0000	0,000 0,000	0,000 0,5000
7	0+220,000 21,964	0+220,000	21,964	1,0000		

Eje 401_Pie Talud - Eje 401 - Ras

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+004,000					
	24,000	0+004,000	24,000	-3,7143		
2	0+011,000	0+011,000	23,740	-3,7143	0,000	0,000
	23,740	0+011,000	23,740	-1,4375	0,000	2,2768
3	0+019,000	0+019,000	23,625	-1,4375	0,000	0,000
	23,625	0+019,000	23,625	4,1667	0,000	5,6042
4	0+028,000	0+028,000	24,000	4,1667	0,000	0,000
	24,000	0+028,000	24,000	0,0000	0,000	-4,1667
5	0+034,000	0+034,000	24,000	0,0000	0,000	0,000
	24,000	0+034,000	24,000	7,0000	0,000	7,0000
6	0+038,500	0+038,500	24,315	7,0000	0,000	0,000
	24,315	0+038,500	24,315	2,5000	0,000	-4,5000
7	0+042,994	0+042,994	24,427	2,5000	0,000	0,000
	24,427	0+042,994	24,427	2,5000	0,000	0,0000
8	0+048,400	0+048,400	24,562	2,5000		
	24,562					

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº9: FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. METODOLOGÍA 3
3. PROGNOSIS 3
4. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME 5
4.1. CATEGORÍA DEL TRÁFICO 5
4.2. EXPLANADA 6
4.3. ESTRUCTURA DEL FIRME 6
4.4. DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES DE LAS SECCIONES TIPO ELEGIDAS 7
4.4.1. MEZCLAS BITUMINOSAS 7
4.4.1.1. SECCIÓN ESTRUCTURAL DE FIRME TIPO 121 7
4.4.1.2. SECCIÓN ESTRUCTURAL DE FIRME TIPO 221 7
4.4.1.3. SECCIÓN ESTRUCTURAL DE FIRME TIPO 3221 7
4.4.2. BETÚN ASFÁLTICO 7
4.4.3. FILLER 8
4.4.4. RELACIÓN PONDERAL FILLER-BETÚN. 8
4.4.5. RIEGOS DE CURADO, ADHERENCIA E IMPRIMACIÓN 8
4.4.5.1. RIEGO DE ADHERENCIA 8
4.4.5.1.1. Ligante bituminoso 8
4.4.5.2. RIEGO DE IMPRIMACIÓN 9
4.4.5.2.1. Ligante bituminoso. 9
4.4.5.2.2. Árido de cobertura 9
4.5. ARCENES 9
4.6. BERMAS 9
5. ZONA DE ENSANCHE A-30 9

1. ANTECEDENTES

Para las actuaciones previstas en este proyecto, se definen las secciones de firme de acuerdo con la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC, Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, la cual entró en vigor con fecha 13 de diciembre de 2003.

Con objeto de estimar el tráfico que circulará por la zona ámbito de estudio, se ha considerado que el año de puesta en servicio será el 2018, siendo éste por tanto el año horizonte a efectos de cálculo. Esta estimación se justifica en base al periodo de tiempo necesario para que la obra sea construida.

Los datos de partida tomados para llevar a cabo la proyección de la IMD en dicho tramo, han sido aquellos que fueron tomados durante los aforos manuales llevados a cabo los días 15 y 19 de noviembre de 2016 (martes y sábado respectivamente).

2. METODOLOGÍA

Para proyectar las estructuras de firme se obtiene, en primer lugar, la categoría de tráfico pesado, determinada ésta en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) en el carril de proyecto, para el año de puesta en servicio.

En segundo lugar, de acuerdo con las conclusiones expuestas en el estudio geológico-geotécnico que se ha realizado, y según los criterios de clasificación de la Instrucción 6.1-IC, se adopta la categoría de explanada. También a partir del estudio geológico-geotécnico se obtienen los datos sobre disponibilidad y características de los materiales para las secciones de firme.

Establecidos estos factores de dimensionamiento, se hace un estudio conjunto de la explanada y firme, planteándose las distintas secciones estructurales posibles a fin de seleccionar entre ellas la que resulte más adecuada técnica y económicamente.

3. PROGNOSIS

Para la estimación de las IMDp, se ha partido de los resultados obtenidos durante la toma de datos manual, llevada a cabo en las fechas citadas, martes 15 y sábado 19, en el mes de noviembre de 2016.

De dicha toma de datos, se obtenían las siguientes matrices origen – destino de la glorieta, para cada uno de los días medidos.

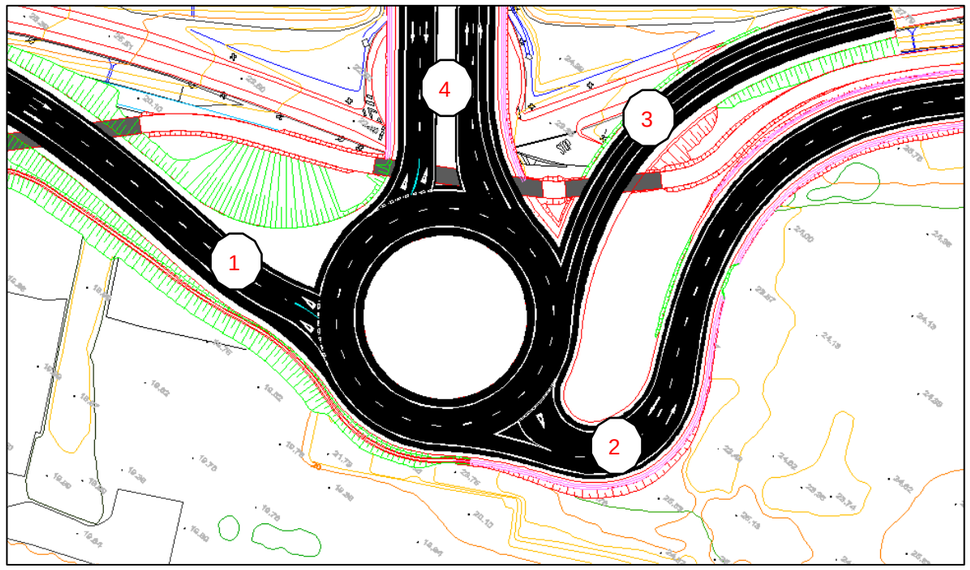


Tabla 1. Matriz Origen - Destino para el año 2016. IMD Total. Martes 15.

TOTAL				
	1	2	3	4
1	0	485	21	5247
2	0	0	40	94
3	0	0	0	0
4	0	165	6386	26

Tabla 2. Matriz Origen - Destino para el año 2016. IMD Pesados. Martes 15.

PESADOS				
	1	2	3	4
1	0	22	0	125
2	0	0	4	19
3	0	0	0	0
4	0	22	391	1

Tabla 3. Matriz Origen - Destino para el año 2016. IMD Total. Sábado 19.

TOTAL				
	1	2	3	4
1	0	824	0	5356
2	0	0	112	110
3	0	0	0	0
4	0	220	9318	16

Tabla 4. Matriz Origen - Destino para el año 2016. IMD Pesados. Sábado 19.

PESADOS				
	1	2	3	4
1	0	114	0	81
2	0	0	16	24
3	0	0	0	0
4	0	65	73	8

A partir de estos datos, se ha realizado la proyección para obtener los valores correspondientes al año horizonte (2018) y siguientes, para lo cual se ha estimado un crecimiento anual del 1.44 % en el periodo comprendido entre 2016 y 2048.

A continuación, tras la Orden FOM/3317/2010 del 17 de diciembre por la que se aprueba la *"Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento"* se emplean los criterios establecidos en la misma. De esta manera, se utiliza un incremento anual acumulativo para el periodo de 2017 en adelante:

Periodo **≥ 2017** Incremento anual acumulativo = **1,44 %**

Con estos datos, se ha utilizado el *método simplificado de los factores de crecimiento* cuya expresión es la siguiente:

$$IMD_n = IMD_{base} * (1+K)^n$$

siendo:

IMD_n es la intensidad media diaria total en el año n.

IMD_{base} es la intensidad media diaria total en el año base.

K es el factor de crecimiento anual del tráfico.

n es el número de años de la prognosis a partir del año base hasta el final del período de proyecto.

Siguiendo esta metodología, se obtienen las matrices origen – destino de la glorieta para el año de puesta en servicio de los viales proyectados (2018):

Tabla 5. Matriz Origen - Destino para el año 2018. IMD Total. Martes 15.

TOTAL				
	1	2	3	4
1	0	499	22	5399
2	0	0	41	97
3	0	0	0	0
4	0	170	6571	27

Tabla 6. Matriz Origen - Destino para el año 2018. IMD Pesados. Martes 15.

PESADOS				
	1	2	3	4
1	0	23	0	128
2	0	0	4	19
3	0	0	0	0
4	0	23	403	1

Tabla 7. Matriz Origen - Destino para el año 2018. IMD Total. Sábado 19.

TOTAL				
	1	2	3	4
1	0	847	0	5511
2	0	0	115	113
3	0	0	0	0
4	0	227	9588	16

Tabla 8. Matriz Origen - Destino para el año 2018. IMD Pesados. Sábado 19.

PESADOS				
	1	2	3	4
1	0	117	0	83
2	0	0	17	25
3	0	0	0	0
4	0	67	75	8

Además, en la *Nota de Servicio 05/2014 "Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras"* emitida por el Ministerio de Fomento, se establece lo siguiente:

"si existen varios días de aforo, la IMD se calcula como la media de los valores obtenidos para cada día".

En nuestro caso, al haber tomado un día entre semana (martes) y un día de fin de semana (sábado), la media será ponderada, tomando al martes como un día tipo entre semana (de lunes a viernes) y al sábado como día tipo de fin de semana (sábado y domingo).

De este modo, los factores de ponderación para martes y sábado serán, respectivamente, 5/7 y 2/7:

IMD promedio = (IMD sábado x 2 + IMD martes x 5) / 7

Aplicando esta expresión, se obtienen las siguientes matrices:

Tabla 9. Matriz Origen – Destino promedio para el año 2018. IMD Total.

TOTAL				
	1	2	3	4
1	0	598	15	5431
2	0	0	62	102
3	0	0	0	0
4	0	186	7433	24

Tabla 7. Matriz Origen – Destino promedio para el año 2018. IMD Pesados.

PESADOS				
	1	2	3	4
1	0	50	0	115
2	0	0	8	21
3	0	0	0	0
4	0	36	309	3

De estas matrices, se obtiene que la IMDp de los distintos viales que componen el proyecto, y para el año de puesta en funcionamiento (2018), es la siguiente:

Eje 1 (Ramal de Salida A-30):

Se obtiene como suma de aquellos vehículos que acceden a la glorieta por la entrada 1.

IMDp = 165

Eje 2 (Glorieta):

Se obtiene como suma de todos los movimientos que acceden o que salen de la glorieta.

IMDp = 541

Eje 3 (Camino):

Se obtiene del máximo de la suma de aquellos vehículos que salen o entran a la glorieta por la entrada / salida 3.

IMDp = 85

Eje (4) Ramal de Incorporación a A-30:

Se obtiene como suma de aquellos vehículos que salen de la glorieta por la salida 3.

IMDp = 316

Eje 5 (Acceso al Polígono Industrial):

Valor máximo de la suma de aquellos vehículos que salen o entran a la glorieta por la entrada / salida 4.

IMDp = 348

Tronco de la A-30

Para el cálculo del tráfico en el tronco de la A-30 se va a considerar el tráfico correspondiente a la suma del de las estaciones MU-324-2 y MU361-3. Que para el año 2015 son 495 vehículos pesados al día y 655 vehículos pesados al día, respectivamente. Así es tráfico en nuestro caso es 1.150 V_p/día, esto es para los dos sentidos, por lo que por sentido tenemos 575 V_p/día, que si lo proyectamos a 2018 se obtiene:

IMDp = 600

4. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

4.1. CATEGORÍA DEL TRÁFICO

La estructura del firme es función de esta intensidad media diaria de vehículos pesados, y los criterios para su determinación son los presentados en la tabla siguiente:

Categorías de Tráfico Pesado	IMDp
T00	IMDp ≥ 4000
T0	4000 > IMDp ≥ 2000
T1	2000 > IMDp ≥ 800
T2	800 > IMDp ≥ 200
T31	200 > IMDp > 100
T32	100 > IMDp > 50
T41	50 > IMDp > 25
T42	IMDp < 25

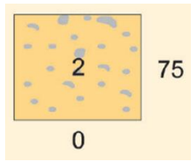
A la vista de lo anterior, se determina que, para el año horizonte 2018:

- El Eje 1 (Ramal de salida de la A-30) pertenece a la categoría T31.
- El Eje 2 (Glorieta) pertenece a la categoría T2.
- El Eje 3 (Camino) pertenece a la categoría T32.
- El Eje 4 (Ramal de incorporación a la A-30) pertenece a la categoría T2.
- El Eje 5 (Acceso al Polígono Industrial) pertenece a la categoría T2.
- La A-30 pertenece a la categoría T2.

4.2. EXPLANADA

Del estudio geológico y geotécnico, desarrollado en el Anejo 2 de este proyecto, se extrae que el material sobre el que se apoyan los viales es tolerable (excepto en el caso del terraplén de la autovía A-30 que es un suelo seleccionado). Para nuestro caso, vamos a considerar que nos apoyamos en suelo tolerable.

Como proyectamos construir una explanada E2, esta se formará con 75 cm de suelo seleccionado:



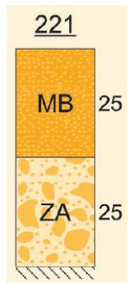
4.3. ESTRUCTURA DEL FIRME

De este modo, una vez definido el tipo de tráfico pesado y la explanada de apoyo del firme, siguiendo la normativa del Ministerio de Fomento, las secciones tipo, seleccionadas en cada caso, se obtienen del **Catálogo e Secciones de Firme** de la Instrucción de la Instrucción 6.1-I.C. SECCIONES DE FIRME.

Viales de categoría T2:

Se incluyen en este grupo aquellos viales para los que se obtuvo en el apartado anterior una categoría de tráfico pesado de T2 (Ramal de incorporación a la A-30, Acceso al Polígono Industrial, y Glorieta).

Además, se incluye también en este grupo el ramal de salida de la A-30. Con ello, se pretende cumplir los requerimientos de la Instrucción de Carreteras 6.3, donde se establece que, en casos de ensanche de la sección transversal, "para paliar los efectos derivados de la dificultad de ejecución, podrá aumentarse en una la categoría del tráfico pesado considerada en el proyecto". De esta manera se consigue, igualmente, una cierta homogeneidad en ambos ramales y la glorieta.



Tramo paralelo a la A-30

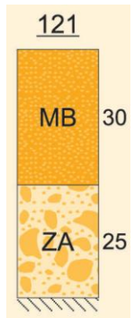
La definición del firme se realiza a partir del firme existente en la actualidad, que se define en la siguiente imagen:



Es decir un 022. Atendiendo a lo comentado en el apartado 9 de la norma 6.1 I.C., *la máxima diferencia entre categorías de tráfico pesado entre carriles será de una*, por lo que para nuestro caso consideraremos un T1.

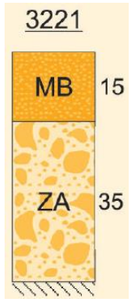
Además se comenta que *la categoría de la explanada será la misma*, por lo que con la E2 proyectada nos vale.

Así se obtiene que el firme será:



Viales de Categoría T32:

En este caso, únicamente el firme del Camino será dimensionado para esta categoría:



4.4. DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES DE LAS SECCIONES TIPO ELEGIDAS

4.4.1. MEZCLAS BITUMINOSAS

Para determinar los tipos de mezclas que se utilizarán en cada capa se ha seguido como referencia la Tabla 6 del Apartado 6 de la *Norma 6.1-IC "Secciones de firme"*, así como los artículos 542 y 543 de la Orden Circular 24/2008 Sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso y 543-Mezclas Bituminosas Para Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas, que se resumen a continuación:

CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm.) Norma 6.1-IC	ESPESOR (cm.) OC 24/2008
RODADURA			
Rodadura discontinua T1	BBTM 11 B (antigua M-10)	3	2-3
Rodadura semidensa T2	AC22 surf S (antigua S-20)	6-5	>5
Rodadura semidensa T32	AC22 surf S (antigua S-20)	5	>5
INTERMEDIA			
Intermedia semidensa	AC22 bin S (antigua S-20)	5-10	5-10
BASE			
Base	AC22 base G (antigua G-20)	7-15	7-15
Base	AC32 base G (antigua G-25)	7-15	7-15

Los áridos utilizados en todas las capas cumplirán las especificaciones indicadas en la Orden Circular 24/2008 Sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso y 543-Mezclas Bituminosas Para Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas, según la capa en la que se utilicen.

4.4.1.1. Sección estructural de firme tipo 121

La estructura quedará distribuida en las siguientes capas:

- 0,03 m de BBTM 11B con betún PMB 45/80-65. (M10)
- 0,07 m de AC 22 bin S con betún B 35/50. (S20)
- 0,08 m de AC 22 base G con betún B 35/50. (G20)
- 0,12 m de AC-32 base G con betún B 35/50. (G25)
- 0,25 m de Zahorra Artificial.

La densidad de la capa BBTM 11B es de aproximadamente 2,20 t/m^3 y para las capas Semidensas y Gruesas es aproximadamente 2,45 t/m^3.

4.4.1.2. Sección estructural de firme tipo 221

La estructura quedará distribuida en las siguientes capas:

- 0,06 m de AC 22 surf S con betún B 35/50. (S20)
- 0,07 m de AC 22 bin S con betún B 35/50. (S20)
- 0,15 m de AC-32 base G con betún B 35/50. (G25)
- 0,25 m de Zahorra Artificial.

La densidad de las capas Semidensas y Gruesas es aproximadamente 2,45 t/m^3.

4.4.1.3. Sección estructural de firme tipo 3221

La estructura quedará distribuida en las siguientes capas:

- 0,06 m de AC 22 surf S con betún B 35/50. (S20)
- 0,09 m de AC 22 base S con betún B 35/50. (G25)
- 0,35 m de Zahorra Artificial.

La densidad de las capas Semidensas y Gruesas es aproximadamente 2,45 t/m^3.

4.4.2. BETÚN ASFÁLTICO

La elección del tipo de betún asfáltico depende de la mezcla empleada, de la Categoría del Tráfico y de la Zona Térmica Estival.

Según la *Norma 6.1-IC "Secciones de firme"* la zona de proyecto se encuentra en una **Zona Térmica Estival Cálida**, habiéndose definido las siguientes Categorías de Tráfico Pesado: **T1; T2; T32 y arcenes**.

Según la tabla 542.1 del Art. 542 del PG3 sobre los tipos de ligantes hidrocarbonados, se adoptan los siguientes tipos de betunes:

- ✓ Betún modificado con polímeros tipo **BM-3c** para la capa de rodadura del **T1**.
- ✓ Betún tipo **B35/50** para el resto de capas.

CAPA DE FIRME	DOTACIONES
Capa de rodadura modificado (betún PMB 45/80-65)	5,00 % (60 kg/m^2) en peso BBTM 11 B PMB 45/80-65 (M-10)
Capa de rodadura (betún B 35/50)	5,00 % (60 kg/m^2) en peso AC 22 surf S (S-20)
Capa intermedia (betún B 35/50)	4,75 % en peso AC22 bin B 35/50 S (S-20)
Capa de base (betún B 35/50)	4,25 % en peso AC22 base B 35/50 G (G-20) AC32 base B 35/50 G (G-25)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	CAPA RODADURA	CAPA INTERMEDIA	CAPA BASE
T1	PMB 45/80-65	B 35/50	B 35/50
T2	B 35/50	B 35/50	B 35/50
T31	B 35/50	B 35/50	**-**
arcenes	BM-3b B 35/50	B 35/50	**-**

4.4.3. FILLER

Siguiendo las tablas 542.7 y 543.6 de la Orden Circular 24/2008; las proporciones mínimas de polvo mineral de aportación para las categorías de tráfico presentes en este proyecto son las siguientes:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	CAPA RODADURA	CAPA INTERMEDIA	CAPA BASE
T1	100%	100%	≥50%
T2	100%	≥50%	≥50%
T3 y arcenes	≥50%	≥50%	---

4.4.4. RELACIÓN PONDERAL FILLER-BETÚN.

La relación ponderal filler-betún para las mezclas bituminosas tipo densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 se presentan en la Tabla 542.12 (Art. 542); así como para las mezclas bituminosas drenantes y discontinuas se define en las consideraciones establecidas en el Art.543. Para las categorías de tráfico inferiores se extrapolan los datos de las categorías superiores.

Para la elección de la relación filler-betún se deben tener en cuenta dos factores:

- ✓ Zona térmica estival: Tipo Cálida.
- ✓ Categoría del tráfico pesado: T1, T2; T31

CAPA	RELACIÓN FILLER - BETÚN
Rodadura	1,2
Intermedia	1,1
Base	1,0

4.4.5. RIEGOS DE CURADO, ADHERENCIA E IMPRIMACIÓN

4.4.5.1. Riego de adherencia

El riego de adherencia se define como la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previamente a la colocación sobre ella de otra capa bituminosa (que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa), con objeto de obtener una unión adecuada entre ambas.

4.4.5.1.1. Ligante bituminoso

El tipo de emulsión bituminosa entre el contacto de las mezclas bituminosas de capa intermedia y base, así como entre las capas de base distribuidas en dos capas será de una Emulsión Catiónica Rotura Rápida con un indicador de su contenido de betún residual de 1, **C60B4 ADH (antiguo ECR-1).**

El tipo de emulsión bituminosa modificada con polímeros entre el contacto de las mezclas bituminosas de capa de rodadura y de capa intermedia será de una Emulsión Catiónica Rotura Rápida con un indicador de su contenido de betún residual de 1, y tipo de emulsión bituminosa modificada con polímeros **C60BP4 ADH (ECR-1-m).**

La dotación no será inferior a 200 gr./m^2 de ligante residual, ni a 250 gr./m^2 cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa en caliente; o una capa de mezcla bituminosa de rodadura drenante; o una capa mezcla bituminosa en caliente, tipo D o S empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

La dotación de emulsión bituminosa **C60B4 ADH (ECR-1)** será de **0,65 Kg/m^2**.

La dotación de emulsión bituminosa modificada con polímeros **C60BP4 ADH (ECR-1-m)** será de **0,80 Kg/m^2**.

4.4.5.2. Riego de imprimación

El riego de imprimación se define como la aplicación de un ligante hidrocarbonado (ligante bituminoso) sobre una capa granular (no tratada), seguida de la eventual extensión de un árido de cobertura, previamente a la colocación sobre aquella de una capa bituminosa, con objeto de obtener una superficie relativamente impermeable y sin partículas minerales sueltas.

4.4.5.2.1. Ligante bituminoso.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear es una Emulsión Catiónica de Imprimación **C50BF5 IMP (ECI).** La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de adsorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 gr. /m^2) de ligante residual. La dotación de ligante hidrocarbonado será de **1,25 Kg/m^2**.

4.4.5.2.2. Árido de cobertura

Eventualmente puede colocarse un árido de cobertura, arena natural, arena de machaqueo o mezcla de ambas. Es importante que no sea plástico y esté exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas, con un equivalente de arena superior a cuarenta (40).

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m^2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m^2).

Para nuestro caso se utilizará una dotación de árido de cobertura **(tipo 0/4)** de 5 l/m^2 (5l/m^2= 0,005 m^3/m^2 x 1,6 t/m^3= **0,008 t/m^2**).

4.5. ARCENES

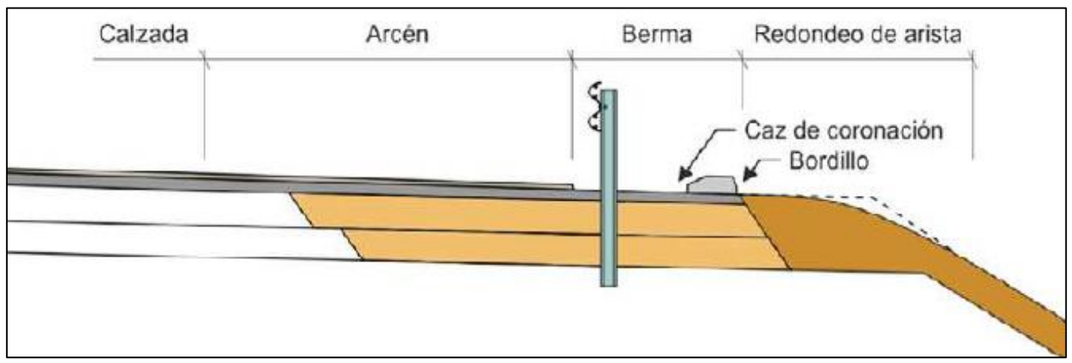
Aplicando el apartado 7 de la norma 6.1 I.C., los firmes de los arcenes será:

- Para tramo del tronco de la autovía (T1): se dispondrá un firme de mezcla bituminosa de espesor mayor o igual a 15 cm.
- Para los ejes 1 y 2, (T2) y anchura superior a 1,25 m. se prolongará la capa de rodadura.
- Para los ejes 3, 4 y 5, como la anchura es inferior a 1,25 m. se prolongará toda la sección de firme.

4.6. BERMAS

Como se explicaba en el cálculo del drenaje longitudinal de los viales, aquellas zonas en las que se coloquen caces, las bermas deberán seguir unos condicionantes especiales.

La *Instrucción 5.2 IC Drenaje Superficial* del año 2016, establece que su disposición deberá ser la representada en la imagen siguiente:



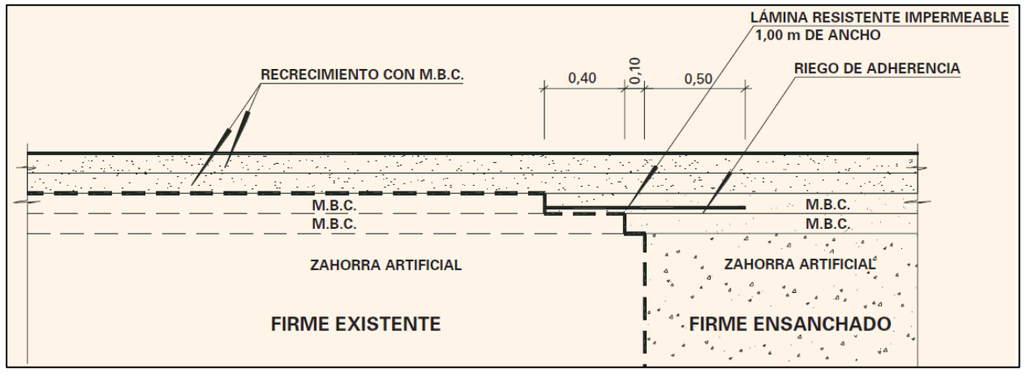
Se observa que la barrera protectora se coloca sobre la parte inicial de la berma (zona más próxima al arcén). En las zonas correspondientes a la localización de los caces, las bermas deben cumplir con las siguientes funciones:

- No interferir en el comportamiento de las barreras de protección.
- Cumplir con los requerimientos hidráulicos para el funcionamiento de los caces.

Por ello, se formarán con una capa de hormigón pobre de 4 cm de espesor, y con una pendiente del 4%.

5. ZONA DE ENSANCHE A-30

En la zona de ensanche, y bajo el firme de recrecimiento, se dispondrá una lámina resistente impermeable de 1 m de anchura según el detalle siguiente que recoge la norma 6.3. I.C.



Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº10: CALCULO DE ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. NORMATIVA EMPLEADA 3

3. LISTADOS DE CÁLCULO..... 3

3.1. MARCO 4 M. X 2 M. 4

3.2. MARCO 4 M. X 1,5 M. 5

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se incorporan los cálculos de estructuras que se han realizado para la completa definición de la reposición del canal.

Se han considerado marcos de drenaje, con dos tipologías:

- Marco cerrado o cajón de 4 m de anchura libre interior y 1,5 m de altura libre interior.
- Marco cerrado o cajón de 4 m de anchura libre interior y 2,0 m de altura libre interior.

2. NORMATIVA EMPLEADA

Se relacionan a continuación las normas, instrucciones o reglamentos y recomendaciones de aplicación a los cálculos para esta estructura.

- Instrucción sobre acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. IAP. Ministerio de Fomento, Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, Dirección General de Carreteras, 2011.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes NCSP-07. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. 1994.
- Instrucción EHE de hormigón estructural (2008).

3. LISTADOS DE CÁLCULO

A continuación se incorporan los listados de cálculo de cada una de las soluciones.

Estos listados sólo se incluyen en la versión digital del proyecto.

3.1. MARCO 4 M. X 2 M.

bortubo sa

Ctra. Murcia-Fortuna, km 12
E-30620 FORTUNA (Murcia)
Tel. 00 34 968 68 62 62

http:\\www.bortubo.com
email: bortubo@bortubo.com
Fax:00 34 968 68 53 46

MEMORIA DE CÁLCULO

MARCO 400 x 200 x 140

Hr: 0,50-4,00 m. + TP IAP-2011

EMPRESA

PROYECTO

OBRA

CARTAGENA A-30

INDICE

1.- INTRODUCCION
1.1 Descripción de la estructura
1.2 Identificación de la Obra
1.3 Características de la Obra
1.4 Características físicas del marco
1.5 Características de los materiales
1.6 Normas utilizadas
2.- ACCIONES
2.1 Peso propio
2.2 Peso del relleno de tierras
2.3 Empuje lateral del relleno
2.4 Carga debida al tráfico
2.5 Cargas sísmicas, freáticas y térmicas
2.6 Coeficientes de ponderación
3.- CALCULO DE LA ESTRUCTURA
3.1 Programa utilizado
3.2 Hipótesis combinadas para el ELU
3.2.1 Estudio Dintel y Solera
3.2.2 Estudio Esquinas
3.2.3 Estudio Hastiales
3.2.4 Acciones accidentales. Sismo.
3.2.5 Hipótesis Combinada para el ELS
3.3 Armado
3.4 Estado Límite de Fisuración
3.5 Detalle de disposición de armaduras
3.6 Cálculo y comprobación apertura de fisura
4.- ANEJOS DE CALCULO
5.- SELLADO DE UNIONES EN MARCOS PREFABRICADOS
6.- CERTIFICADOS DE CALIDAD Y DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

1.- INTRODUCCION

1.1 Descripción de la estructura.-

La presente memoria de cálculo se refiere al proyecto de la estructura para los marcos de drenaje que hay que realizar a lo largo de todo el tramo proyectado.

La tipología adoptada es la de un marco cerrado o cajón, con gálibos interiores de 4,00 metros en horizontal y altura de hastíales igual a 2,00.

1.2 Identificación de la Obra

La presente memoria de cálculo corresponde al proyecto para la obra: AUTOVIA A-30, CARTAGENA.

1.3 Características de la obra

Las obras de drenaje transversal tienen por objeto varias funciones:

- Permeabilizar la plataforma mitigando el efecto presa de la obra y por lo tanto de permitir el drenaje transversal a lo largo de la misma, destacando especialmente las zonas sensibles a inundaciones.
- Permitir el paso de servicios y fundamentalmente de acequias.
- Permitir el paso de fauna

Se estudian y dimensionan los marcos para un relleno de tierras por encima del dintel de entre 0,50 y 4,00 metros, considerando la carga móvil debida al tráfico carretero (Tanque Instrucción de Carreteras según IAP-2011).

La condición del terreno de apoyo sobre el suelo en las hipótesis de cálculo, considera un medio elástico con coeficiente de balasto de 5000 t/m^3 .La colocación se hará en terraplén, sobre cama de hormigón de limpieza o cama granular compactada, que no tenga la rigidez suficiente como para alterar el estado tensional del apoyo.

En cuanto al recubrimiento de las armaduras según la EHE, para una resistencia característica del hormigón comprendida entre 25 y 40 Mpa, para elementos prefabricados con una exposición IIb, el recubrimiento indicado es de 25 mm. El margen de recubrimiento en elementos prefabricados para nivel de control intenso, tiene valor cero.

No obstante, en aras de una mayor protección de las armaduras, el recubrimiento nominal de las mismas empleado para el cálculo y fabricación de los marcos referidos en esta memoria de cálculo es de 30 mm.

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

El relleno del terraplén se hará con material granular, que se supone en el cálculo de densidad 2,0 t/m^3 y **30° de ángulo de rozamiento interno**. En los laterales del marco, este relleno estará compactado para conseguir el 95% del Proctor Modificado.

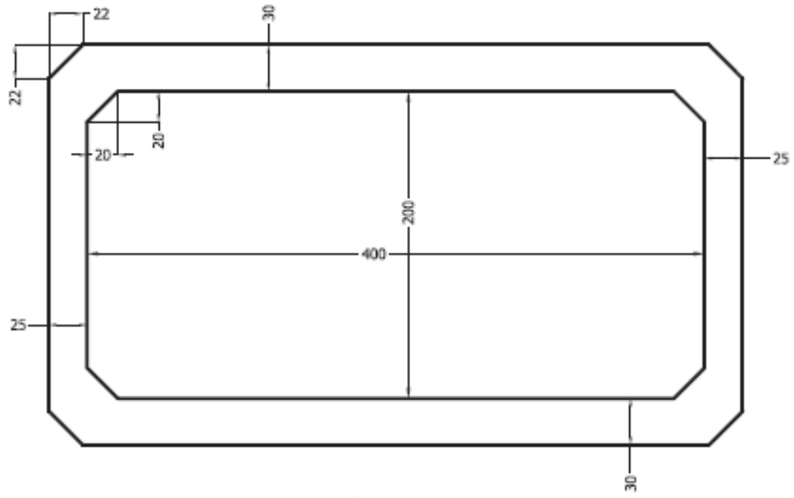
Para dicho relleno, ***debe compensarse la zanja hasta la altura de la parte superior del marco, rellenando alternativamente sobre los dos lados, utilizando los materiales granulados seleccionados, compactados con la ayuda de un compactador ligero o a mano, en capas que no excedan de 200 mm y respetando un desnivel a cada lado del marco que no exceda 500 mm. Asimismo, se debería realizar el relleno inicial por encima del marco en capas de material de 200 mm. de espesor.*** **(Anexo C.2 Norma UNE EN 14844)**

Los criterios adoptados para la consideración del reparto de cargas de tráfico en profundidad han sido los siguientes:

- **Relleno normal:** Se consideran cargas repartidas en profundidad a partir de 90 cm
- **Relleno compactado:** Se consideran cargas repartidas en profundidad a partir de 65 cm
- **Relleno compactado y losa de hormigón de 20 cm**: Se consideran cargas repartidas en profundidad a partir de 50 cm
- **Con losa de hormigón de 15 a 40 cm** se considera que las cargas de tráfico se reparten en profundidad

1.4 Características físicas del marco.-

El marco es una estructura prefabricada monolítica, y tiene unas dimensiones interiores de 4,00 metros en horizontal por 2,000 metros en vertical, con una longitud útil de 1,40 metros, con espesor de 30 cm. en dintel/solera y 25 cm en hastíales. Los extremos de los marcos son machihembrados.



Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

1.5 Características de los materiales.-

El control de calidad atenderá a lo especificado en la Instrucción EHE asignándose para la realización y fabricación de los marcos "**Control intenso**".

El cemento utilizado será tipo Portland normal (no SR)

La resistencia de los materiales empleados en la fabricación son:

Hormigón HA-35/S/20

Acero B500 SD

Y lo coeficientes de minoración de resistencia aplicados son:

Coeficiente de minoración del hormigón $\gamma_c = 1,5$

Coeficiente de minoración del acero $\gamma_s = 1,15$

1.6 Normas utilizadas.-

Para la elaboración de la presente Memoria de Cálculo, se emplean las normas y recomendaciones enumeradas a continuación:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE, Real Decreto 1247 / 2008 de 18 de julio.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, de la Secretaría de Estado de Infraestructura del Transporte, dependiente del Ministerio de Fomento. (IAP-11), Orden FOM/2842/2011, de 29 de Septiembre
- Instrucciones y Recomendaciones para la Redacción de Proyectos de Plataforma IGP-08, emitido por ADIF.
- Norma UNE EN 14844:2006 de Productos prefabricados de hormigón. Marcos
- Norma Sismorresistente NCSP-07

2.- ACCIONES

Para la clasificación de acciones aplicamos los criterios de la IAP 2011 que son los siguientes:

Acciones permanentes de valor constante

Peso Propio

Cargas muertas que en nuestro caso es el **peso del relleno de tierras**

Acciones permanentes de valor no constante

Empuje lateral del relleno

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

BORTUBO, S.A *Memoria*

Acciones variables

Sobrecarga de uso, que en nuestro caso es la carga debida al tráfico

Acciones accidentales

Carga debida al sismo

2.1 Peso propio.

Su valor característico se deducirá de las dimensiones de los elementos especificados en los planos, y de los pesos específicos correspondientes.

Salvo justificación expresa, se tomarán para los materiales de construcción más usuales los pesos específicos recogidos en la tabla 3.1-a de la Instrucción, que para el caso de elementos de hormigón armado de los marcos prefabricados será de 2,5 t/m^3

2.2. Peso del relleno de tierras

Carga vertical debida al peso de las tierras del relleno. Este peso se determina en función del volumen de terreno (altura de tierras) que gravite sobre el dintel del marco, y considerando salvo justificación expresa el peso específico definido en la tabla 3.1-a de la Instrucción, que es de 2,0 t/m^3 para materiales granulares y rellenos (zahorras, gravas y arenas).

2.3 Empuje lateral del relleno

Se ha tomado el coeficiente de **empuje al reposo, de valor 0,50**, siendo el empuje que se produce cuando no existe movimiento entre la estructura y el terreno que la rodea. En el caso de que la estructura ceda, el empuje decrece hasta llegar un momento (si la estructura se sigue moviendo) en que el terreno acaba por romperse y entramos en el régimen plástico con lo que hemos de considerar el empuje activo.

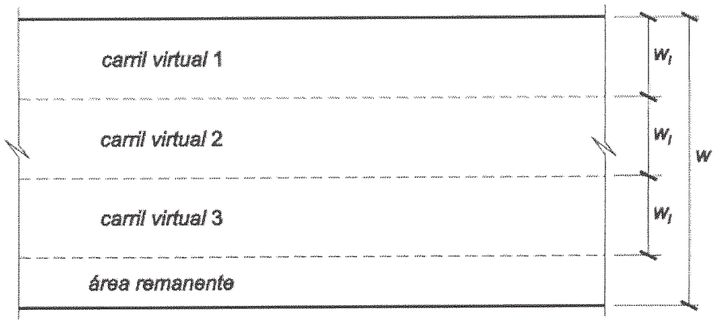
El empuje activo siempre es inferior al empuje al reposo.

2.4 Carga debida al tráfico

Se aplican los criterios de la IAP 2011 considerando la carga repartida en profundidad (ver apartado 1.3)

Se considerará la acción de uno o más vehículos pesados, según el número de carriles virtuales en los que se dividirá la plataforma.

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

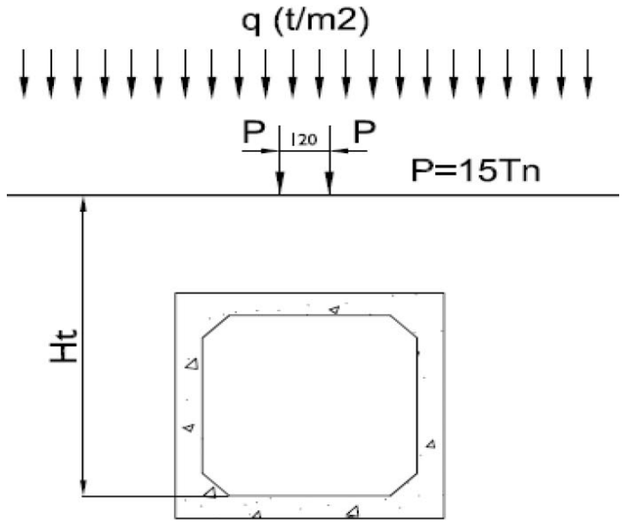


Cada vehículo pesado estará constituido por dos ejes, siendo Q_{ik} la carga de cada eje, indicada en la tabla 4.1-b de la Instrucción, correspondiente al carril 1

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_{ik}$ (kN)	SOBRECARGA UNIFORME Q_{ik} (kN/m^2)
Carril virtual 1	2 * 300	9,0
Carril virtual 2	2 * 200	2,5
Carril virtual 3	2 * 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente	0	2,5

Como el carril 1 siempre será el más desfavorable, aplicaremos las cargas de éste en los cálculos.

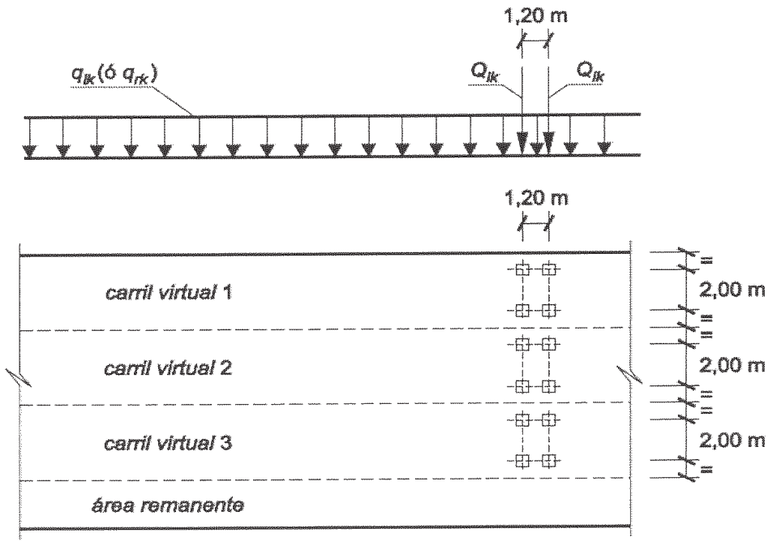
Supondremos el carro de la Instrucción centrado en la clave del arco



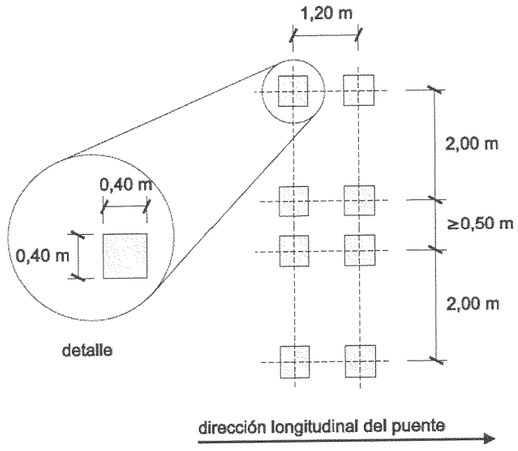
La separación transversal entre ruedas del mismo eje será de 2,00 metros. La distancia longitudinal entre ejes será de 1,20 metros.

Las dos ruedas de cada eje tendrán la misma carga, que será por tanto igual a $0,5Q_{ik.}$

A efectos de comprobaciones generales, se supondrá que cada vehículo pesado actúa centrado en el carril virtual.



Para las comprobaciones locales, la carga puntual de cada rueda de un vehículo pesado se supondrá uniformemente repartida en una superficie de contacto cuadrada de 0,40x0,40 metros. Se considerará que esta carga se reparte con un a pendiente 1:1 (H:V), tanto a través del pavimento como a través de la losa del tablero, hasta el centro de dicha losa.



También se consideran una sobrecarga uniforme valor qik (9,0 Tn/m2) según la tabla 4.1-b de la Instrucción, que se extenderá, longitudinal y transversalmente, a todas las zonas donde su efecto resulte desfavorable para el elemento en estudio, incluso en aquellas ya ocupadas por algún vehículo pesado.

Para la carga horizontal debida al tráfico se considera que las tensiones verticales actuando sobre un plano horizontal ejercen una presión horizontal sobre los hastíales equivalentes a la tensión vertical multiplicada por el coeficiente de empuje.

2.5 Cargas sísmicas y freáticas.

No se consideran cargas sísmicas ni freáticas.

2.6 Coeficientes de ponderación

Los coeficientes parciales para las acciones se corresponden con los recogidos en la IAP-2011 (tabla 6.2-b) con los valores siguientes:

Estados Límites Ultimos (ELU)		
Tipo de acción	**Efecto**	
	Favorable	**Desfavorable**
Peso Propio. (Permanente de valor constante)	1,00	1,35
Peso del relleno de tierras. (Carga muerta). (Permanente de valor constante)	1,00	1,35
Empuje lateral del relleno de tierras. (Permanente de valor no constante)	1,00	1,50
Carga debida al tráfico. (Sobrecarga de uso). (Variable)	0,00	1,35
Estados Límites de Servicio (ELS)		
Tipo de acción	**Efecto**	
	Favorable	**Desfavorable**
Peso Propio. (Permanente de valor constante)	1,00	1,00
Peso del relleno de tierras (Carga muerta). (Permanente de valor constante)	1,00	1,00
Empuje lateral del relleno de tierras. (Permanente de valor no constante)	1,00	1,00
Carga debida al tráfico. (Sobrecarga de uso). (Variable)	0,00	1,00

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

No se considera desequilibrio de empujes hidrostáticos. Si se prevé presencia de agua hay que habilitar los sistemas de drenaje y desagües necesarios tanto en coronación del relleno como en laterales del marco (IAP-2011).

3.-CALCULO DE LA ESTRUCTURA

3.1 Programa utilizado

Para el cálculo se utiliza el programa informático GALERIA, realizado por D. Julián Díaz del Valle, Dr. Ingeniero de Caminos Catedrático de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras de la E.T.S. I.C.C. y Puertos, y revisado en su versión número 3 para actualizarlo a la EHE en vigor.

El Programa GALERIA constituye una versión avanzada del programa ARCO, que se desarrolló para el cálculo y diseño de estructuras enterradas que se suponen formadas por arcos de sección variable y directriz arbitraria y que tenía el inconveniente el programa ARCO de que dichas estructuras tienen un eje de simetría y las acciones están dispuestas simétricamente respecto de dicho eje. Se ha modificado substancialmente la técnica de cálculo que en el programa ARCO se basaba en los teoremas energéticos de Castigliano. Ahora, el programa GALERIA se ha desarrollado en base a las técnicas matriciales propias del método de los desplazamientos o de la matriz de rigidez. La nueva tecnología matricial va a permitir considerar tipologías más complejas en cuento a su geometría y condiciones de apoyo, así como refinamientos de cálculo.

Su aplicación es muy útil en el caso de galerías, pasos inferiores de autopistas y ferrocarril, falsos túneles, etc. Además del peso y empuje de las tierras, considera las sobrecargas superiores, así como cualquier otro tipo de acciones.

Importante resaltar una serie de consideraciones que han condicionado el desarrollo y puesta en práctica el Programa GALERIA, como son:

a) El campo de aplicación de las estructuras enterradas es muy amplio, extendiéndose desde los colectores y galerías de servicios, hasta las obras de paso de carretera o ferrocarril.

b) El proceso constructivo puede variar sustancialmente desde la construcción en zanja propia de las galerías urbanas, hasta las obras de paso de carretera o ferrocarril que se colocan al nivel del terreno natural, construyendo después el terraplén.

c) Se recoge una tipología muy extensa de conducciones subterráneas, dependiendo el empleo de una u otras de condiciones hidráulicas, de gálibo, geotécnicas, económicas y constructivas.

d) Las acciones que se contemplan en el programa y que pueden actuar sobre una estructura enterrada son:

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

1) Cargas gravitatorias debido al peso propio y de las tierras, así como a los empujes laterales del terreno.

2) Presiones transmitidas por sobrecargas móviles, compactadores, tráfico de vehículos, paso de trenes, etc.

3) Presiones hidrostáticas internas o producidas por las aguas freáticas

4) Presiones transmitidas por cimentaciones u otras estructuras enterradas, sismo, etc.

Las acciones del tipo 1, dependen de la deformabilidad relativa de la estructura. En el caso de galerías muy rígidas, el peso efectivo de las tierras puede llegar a ser el doble del que resulta por geostasia. Por el contrario en las galerías muy flexibles se produce un "abovedamiento" o "efecto arco" que puede producir las cargas del terreno casi al 70 % de su valor en algunos casos.

En el programa se introduce la altura de tierras HT sobre la base de la galería, pues dicha base estará a la cota de la rasante o del terreno dependiendo del caso, y es fácil de determinar. Como es lógico se introducen el peso específico de las tierras y el coeficiente de empuje que corresponda.

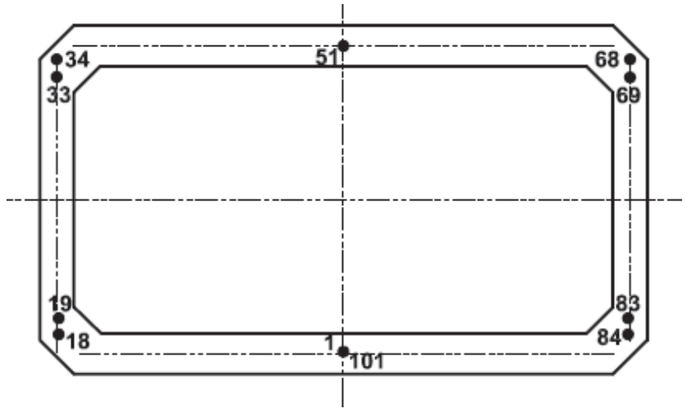
Las acciones del tipo 2, son determinantes cuando el recubrimiento de tierras es pequeño (<= 1,5 metros ó D / 2) y por el contrario se pueden considerar despreciables con coberturas del orden de 4 x D (siendo D la máxima dimensión vertical).

La carga vertical, se podrá "repartir en profundidad" cuando la cobertura de tierras sea suficiente.

En el programa y eventualmente, las cargas estáticas se mayoran con un coeficiente de impacto. Dicho coeficiente puede variar entre 1 y 2, y depende del tipo y estado del pavimento, de la cobertura de tierras y de la rigidez de la obra de paso.

Las acciones de los tipos 3 y 4, dependen de cada caso particular y el Programa ofrece de forma sencilla la forma de introducir en el cálculo estructural.

La estructura se ha esquematizado mediante elementos finitos, considerando un ancho unitario de 1 metro y dividiendo el arco completo en **cien segmentos**.



3.2 Hipótesis combinadas para el ELU

Para cada situación se identifican las hipótesis de carga críticas y para cada una de ellas el valor de cálculo se obtiene combinando las acciones que puedan actuar simultáneamente según los criterios generales que se indican en el apartado 6 de la IAP-11.

3.2.1 Estudio DINTEL Y SOLERA (Hip 1)

Peso propio (Øpp) x 1,35

Peso de las tierras vertical (Øpt) x 1,35

Empuje de tierras horizontal (Øet) x 1,0

Acciones de Trafico (Øtr) x 1,35

Empuje sobrecargas repartidas verticales (Øqv) x 1,35

3.2.2 Estudio ESQUINAS (Hip 2)

Peso propio (Øpp) x 1,35

Peso de las tierras vertical (Øpt) x 1,35

Empuje de tierras horizontal (Øet) x 1,5

Acciones de Trafico (Øtr) x 1,35

Empuje sobrecargas repartidas verticales (Øqv) x 1,35

Empuje sobrecargas repartidas horizontales (Øqh) x 1,5

3.2.3 Estudio HASTIALES (Hip 3)

Peso propio (Øpp) x 1,0

Peso de las tierras vertical (Øpt) x 1,0

Empuje de tierras horizontal (Øet) x 1,5

Empuje sobrecargas repartidas horizontales (Øqh) x 1,5

3.2.4 Acciones accidentales (SISMO) (Hip 4)

Peso propio (Øpp) x 1,0

Peso de las tierras vertical (Øpt) x 1,0

Empuje de tierras horizontal (Øet) x 1,0

Acciones de Trafico (Øtr) x 0,20

Sismo (Øsi) x 1,0

3.2.5 Hipótesis combinada para el ELS (Hip 5)

Peso propio (Øpp) x 1,0

Peso de las tierras vertical (Øpt) x 1,0

Empuje de tierras horizontal (Øet) x 1,0

Acciones de Trafico (Øtr) x 0,20

3.3 Armado.-

Los criterios considerados en el armado cumplen las especificaciones de la Instrucción EHE, ajustándose los valores de cálculo de los materiales, los coeficientes de mayoración de las cargas, las disposiciones de las armaduras y las cuantías geométricas y mecánicas mínimas y máximas a dichas especificaciones.

3.4 Estado Límite de Fisuración.-

Teniendo en cuenta que para el paso inferior se ha considerado un ambiente IIb por ser estructura enterrada, la resistencia del hormigón será de 35 N / mm² y el recubrimiento de 30 mm, la comprobación a satisfacer consiste en el cumplimiento de la siguiente inecuación:

$$W_k <= W_{máx} = 0{,}30 \text{ mm.}$$

BORTUBO, S.A., somete a la aprobación de la Empresa Constructora y en su caso a la Dirección Facultativa, esta Memoria de Cálculo, sin cuyo previo consentimiento a todas las hipótesis mencionadas, coeficientes adoptados y material empleado, no se procederá a la fabricación.

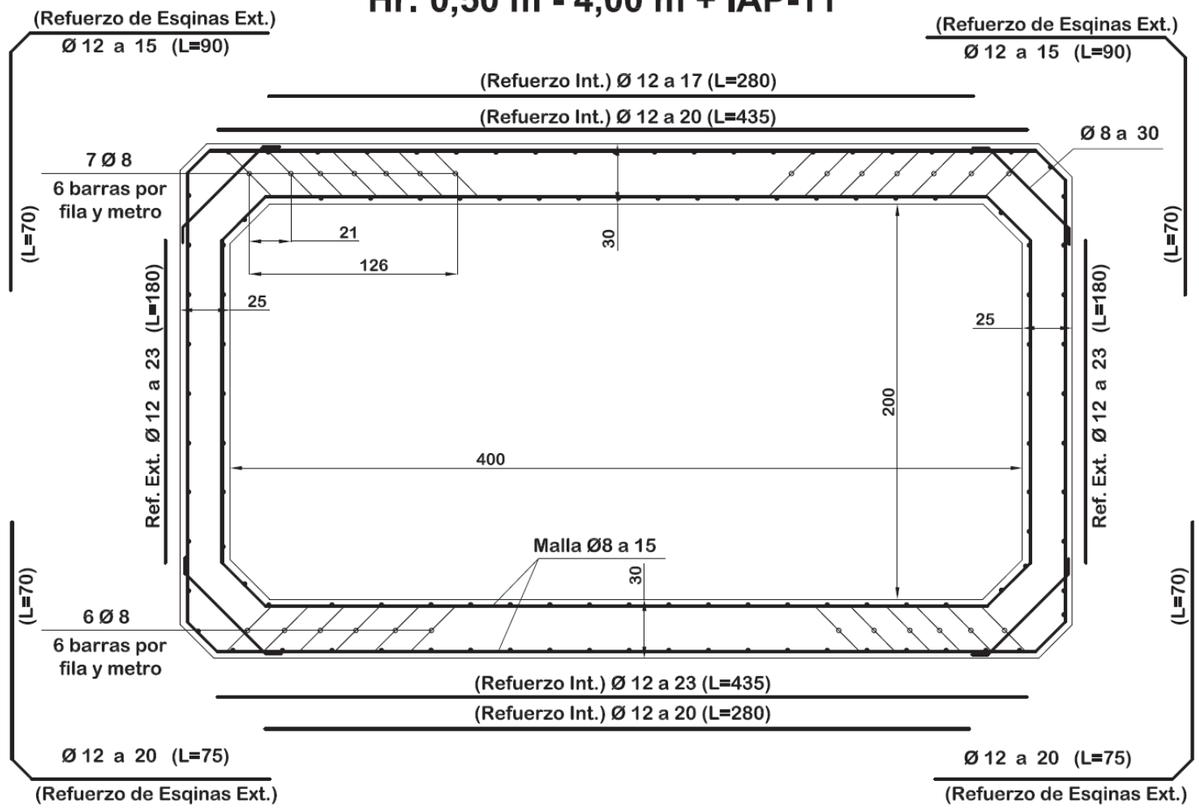
Murcia, 26 de junio de 2017

BORTUBO, S.A.
Ctra. Murcia - Fortuna, Km. 12
Teléfono 68 62 62 - Fax 68 53 46
FORTUNA (Murcia)

Pedro Pujante Escribano
Ingeniero Técnico Industrial
Nº Colegiado: 2.122

3.5.- DETALLE DE DISPOSICION DE ARMADURAS

MARCO 4000 x 2000 x 1400 - 300/250
Hr: 0,50 m - 4,00 m + IAP-11



ACERO: B-500-SD
HORMIGON HA.-35/20/IIb
RECUBRIMIENTO ARMADURAS 3 cm.
Fyk= 5.100 Kp/cm²
Fck= 350 Kp/cm²
COTAS EN (cm)
BORTUBO, S.A.

APROBADO PARA FABRICACIÓN	
Fecha:	
Firma y sello:	

3.6.- CÁLCULO Y COMPROBACIÓN DE FISURA

- Para el cálculo de la comprobación de la fisura, se tiene en cuenta el axil de cada sección porque en este caso al tratar secciones en flexión compuesta es común definir los esfuerzos como un axil N aplicado con una excentricidad e, referida naturalmente a la directriz. Y el momento flector lo expresamos entonces M = N * e.

Lo habitual, es suponer que para una distribución de cargas concreta el valor de e permanece constante.

- En cantos inferiores a 600 mm, calculamos con un valor de la resistencia a flexotracción, que toma el valor de:

fctm = 0,30 * fck ^2/3

siendo fctm,fl = máx de fctm ó (1,6-h/1000) * fctm

Al disponer de información estadística del hormigón, empleamos para fcm = Fck + 8 N/mm²

Ts = n * Np (1/Af + (e + xGf - v) * (xGf -d2) / If

Ts = n * Nfis (1/Af + (e + xGf - v) * (xGf -d2) / If

Wx = β * Sm * ξsm; tomando el valor de 1,7 para β

El método de comprobación de EHE para el cálculo de la abertura de fisura está pensado para regiones "B" de la estructura. Como las zonas de encuentro del dintel o la solera con los hastiales son regiones "D", el acartelamiento las dota además de una mayor rigidez, el cálculo por el método de bielas y tirantes que sugiere la Instrucción no es el adecuado, ya que éste está pensado para el cálculo y diseño en ELU.

En este sentido, la EHE anota textualmente que "las comprobaciones relativas al ELS, especialmente la fisuración,,no se realizan explícitamente en el método de bielas y tirantes, pero pueden considerarse satisfechas si el modelo se orienta con los resultados de un análisis lineal y se cumplen las condiciones para los tirantes establecidas en el artículo 40".

La consecuencia práctica es que si la disposición de las armaduras se realiza correctamente en la esquina, como es el caso de los marcos, y se han satisfecho las comprobaciones del ELU, puede confiarse en el buen comportamiento en servicio de la región. Por ello la elección de las secciones que se van a comprobar se toman fuera de las secciones acarteladas o en su límite. No obstante y para una mayor seguridad en el cálculo de la

comprobación, tomamos en las esquinas el punto situado en la región "D" más cercano a la región "B", tomando como canto de cálculo el de la región "B".

Comprobación de la fisura

Wk = ß * Sm * Em (fisura característica)

ß = factor que relaciona la abertura media con la abertura característica

1,3 para acciones indirectas

1,7 para todos los demás

Sm = 2 * r + 0,20 * s + K1 * K2 * Ø * Ac eficaz / Asr

Em = Ts * (1 - K3 * (Tsr / Ts)²) / Es

r = recubrimiento de las armaduras traccionadas

s real = distancia entre barras (mm)

K1 = 0,4 coeficiente de calidad de adherencia

K2 = 0,125 Flexión simple

Øreal = Diámetro de la barra traccionada más gruesa (mm)

Ac eficaz = Area de la zona de recubrimiento (mm²)

Asr = sección total de las armaduras situadas en el área eficaz

K3 = Coeficiente de carga no noval (Instantánea, no repetida) = 0,50

Es = límite elástico del acero

Ts = K * fyd * Asn / (CM * Ys * Asr)

K = (Cargas + sobrecargas) / Carga total = 0,85

fyd = Resistencia cáculo del acero

Asn = Area necesaria de hierro en la sección eficaz

CM = Coeficiente de mayoración de cargas

Ys = Coeficiente de minoración del hierro

Tsr = b * h² * Tbkt / (6 * 0,8 * d * Asr)

b = ancho de cálculo = 100 cm

h = espesor total de pared (mm)

Tbkt = resistencia del hormigón a tracción = 0,3 * Tbk²^(2/3)

d = canto útil (centro de armadura)

Comprobación de la fisura para H-0,50 a H-4,00

	Dintel int	Esq dintel	Esq sup hastial	Hastial int	Hastial ext	Esq inf hastial	Esq Solera	Solera int
h	300	300	250	250	250	250	300	300
d2	264	264	214	216	214	214	264	264
d1	34	36	34	36	34	34	36	34
As2	1512,14	1025,82	1025,82	302,00	777,01	867,49	867,49	1342,50
As1	302,00	867,49	302,00	777,01	302,00	302,00	777,01	302,00
e	1986,866107	419,4186766	376,6322303	0	263,5919365	320,6841528	290,9267818	1150,936512
M (ELS)	10892	3391	7182	0	5178	6431	2392	9463
N (ELS)	5482	8085	19069	19644	19644	20054	8222	8222
Nfis	32317,29203	169439,9108	134760,4104	-1083362,324	203402,2393	161782,3222	259806,1832	56855,47436
Ac ef cál	75000	75000	62500	7500	62500	62500	75000	75000
Ts	273,50	94,09	255,61	322,61	202,03	251,22	64,26	253,96
Tsr	164,52	201,20	184,33	1815,52	213,46	206,81	207,20	179,20
Parámetros de la sección fisurada en flexo-tracción:								
Af	78550,00786	80256,92142	68434,33586	41506,61546	59962,85935	65823,97167	82558,37378	76591,99402
Xgf	63,04659125	53,69629737	48,43241379	29,22047952	42,94686027	45,51529001	51,87944034	60,02613485
If	495371684,4	359027277,2	227607696,6	79358886,33	179566997,2	197731854,4	312533035,5	448655549,3
x'	66,36592789	67,54113491	59,51645318	9,258409038	52,71605435	57,96950207	71,51366496	65,5472852
h eficaz	75	75	62,5	62,5	62,5	62,5	75	75

4.- ANEJOS DE CALCULO

```
""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                      "
"              P R O G R A M A    G A L E R I A                        "
"             ==================================                       "
"                                                                      "
"       CALCULO DE GALERIAS ENTERRADAS Y PASOS INFERIORES              "
"                                                                      "
"         Version no5 (EHE)          Fecha : 11/05/2008                "
"                                                                      "
"         Copyright :  J.Diaz del Valle  .  SA-123-2007                "
"                                                                      "
"         E.T.S. de  Ingenieros de Caminos de Santander                "
"                                                                      "
"                                                                      "
""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
```

```
""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                      "
"              DATOS DEL PROYECTO DE LA GALERIA                        "
"             ==================================                       "
"                                                                      "
"         Proyecto : 4.00 x 2.00 + IAP-11                              "
"                                                                      "
"         Referencia : Hr=0.50 m                                       "
"                                                                      "
"         Fecha de calculo : 27/06/2017                                "
"                                                                      "
"                                                                      "
""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
```

.

D A T O S G E O M E T R I C O S

DEFINICION DEL ARCO :

TIPO 14: Seccion cajon definida por .....: L,H,b,c
Altura media del cajon (m) ..... H = 2.300
Longitud media horizontal del cajon ..... L = 4.250
Longitud horizontal de las cartelas (m) ..... b = 0.200
Longitud vertical de las cartelas (m) ..... c = 0.200
Espesor de las paredes verticales (m) ..... = 0.250
Espesor de las paredes horizontales (m) ..... = 0.300
Numero de segmentos en que se divide el arco ..... = 100
Salto de impresion de resultados ..... = 1
Nudos de separacion entre tramos : 1 15 18 34 37 51 65
68 84 87 101
Apoyo inferior sobre lecho elastico.(TIPO 1) :
Coeficiente de balasto del estrato elastico (t/m3) ..... K = 5000
Limite izquierdo de la zona de apoyo (m) ..... Xizq = -2.13
Limite derecho de la zona de apoyo (m) ..... Xder = 2.13

COORDENADAS DE LOS NUDOS DEL ARCO

Nudo	X	Y	Nudo	X	Y	Nudo	X	Y
1	0.000	0.000	2	-0.129	0.000	3	-0.257	0.000
4	-0.386	0.000	5	-0.514	0.000	6	-0.643	0.000
7	-0.771	0.000	8	-0.900	0.000	9	-1.029	0.000
10	-1.157	0.000	11	-1.286	0.000	12	-1.414	0.000
13	-1.543	0.000	14	-1.671	0.000	15	-1.800	0.000
16	-1.908	0.033	17	-2.017	0.067	18	-2.125	0.100
19	-2.125	0.231	20	-2.125	0.363	21	-2.125	0.494
22	-2.125	0.625	23	-2.125	0.756	24	-2.125	0.887
25	-2.125	1.019	26	-2.125	1.150	27	-2.125	1.281
28	-2.125	1.413	29	-2.125	1.544	30	-2.125	1.675
31	-2.125	1.806	32	-2.125	1.938	33	-2.125	2.069
34	-2.125	2.200	35	-2.017	2.233	36	-1.908	2.267
37	-1.800	2.300	38	-1.671	2.300	39	-1.543	2.300
40	-1.414	2.300	41	-1.286	2.300	42	-1.157	2.300
43	-1.029	2.300	44	-0.900	2.300	45	-0.771	2.300
46	-0.643	2.300	47	-0.514	2.300	48	-0.386	2.300
49	-0.257	2.300	50	-0.129	2.300	51	0.000	2.300
52	0.129	2.300	53	0.257	2.300	54	0.386	2.300
55	0.514	2.300	56	0.643	2.300	57	0.771	2.300
58	0.900	2.300	59	1.029	2.300	60	1.157	2.300
61	1.286	2.300	62	1.414	2.300	63	1.543	2.300
64	1.671	2.300	65	1.800	2.300	66	1.908	2.267
67	2.017	2.233	68	2.125	2.200	69	2.125	2.069
70	2.125	1.938	71	2.125	1.806	72	2.125	1.675
73	2.125	1.544	74	2.125	1.413	75	2.125	1.281
76	2.125	1.150	77	2.125	1.019	78	2.125	0.887
79	2.125	0.756	80	2.125	0.625	81	2.125	0.494
82	2.125	0.363	83	2.125	0.231	84	2.125	0.100
85	2.017	0.067	86	1.908	0.033	87	1.800	0.000
88	1.671	0.000	89	1.543	0.000	90	1.414	0.000
91	1.286	0.000	92	1.157	0.000	93	1.029	0.000
94	0.900	0.000	95	0.771	0.000	96	0.643	0.000
97	0.514	0.000	98	0.386	0.000	99	0.257	0.000
100	0.129	0.000	101	0.000	0.000			

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

MATERIALES : HORMIGON Y ARMADURAS

Resistencia caracteristica del hormigon (Kp/cm2) ..... fck = 350
Coeficiente de minoracion de fck ..... Ñc = 1.50
Limite elastico del acero (Kp/cm2) ..... fyk = 5100
Coeficiente de minoracion de fyk ..... Ñs = 1.15
Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c =0.030
Se disponen armaduras minimas de flexion y cortante.

.

D A T O S D E A C C I O N E S

ACCIONES DEBIDAS AL PESO PROPIO DEL ARCO :

Peso especifico del hormigon (t/m3) ..... = 2.50

ACCIONES DEBIDAS AL PESO DE LAS TIERRAS :

Existe escalon de tierras a izqda y dcha (SI=1,NO=0) ..... = 0
Inclinacion de las tierras a la izquierda (Grados) ..... = 0
Inclinacion de las tierras a la derecha (Grados) ..... = 0
Altura de las tierras desde el centro de la base (m) .....= 2.80
Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... = 2.00

ACCIONES DEBIDAS AL EMPUJE DE LAS TIERRAS :

Acciones definidas por coeficientes de empuje :
Coeficiente de empuje de tierras ..... = 0.50
El terreno reacciona en los dos sentidos (Empuje y despegue del arco)

ACCIONES DEBIDAS AL TRAFICO :

Existe trafico encima del arco (SI=1,NO=0) ..... = 1
Tipo de vehiculo : Tanque de la Instruccion de Carreteras IAP-11
Actua el vehiculo repartido en profundidad (SI=1,NO=0)..... = 1
Angulo de reparto (o) ..... = 35.00

ACCIONES DEBIDAS A PRESIONES INTERNAS Y EXTERNAS :

Nivel freatico medido desde la base (m) ..... = 0.00
Nivel del agua interior medido desde la base (m) ..... = 0.00
Presion interna adicional (t/m2) ..... = 0.0

ACCIONES DEBIDAS A SOBRECARGAS REPARTIDAS :

Carga uniforme (t/m2) (+descendente, -ascendente) ..... Qy = 0.90
La carga anterior se extiende desde el nudo No 34 ,hasta el nudo No 68
y se considera por unidad de proyeccion horizontal.

ACCIONES DEBIDAS AL SISMO :

Aceleracion sismica de calculo ..... a/g = 0.00

COEFICIENTES DE PONDERACION DE LAS ACCIONES :

Coeficiente de ponderacion del peso propio del arco ..... = Ñpp
Coeficiente de ponderacion del peso de las tierras ..... = Ñpt
Coeficiente de ponderacion del empuje de las tierras ..... = Ñet
Coeficiente de ponderacion de las acciones de trafico ..... = Ñtr
Coeficiente de ponderacion de presiones internas y externas .... = Ñpr
Coeficiente de ponderacion de cargas repartidas verticales ..... = Ñqv

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

Coeficiente de ponderacion de cargas repartidas horizontales ... = Ñqh
Coeficiente de ponderacion de cargas concentradas verticales ... = ÑPv
Coeficiente de ponderacion de cargas concentradas horizontales . = ÑPh
Coeficiente de ponderacion del sismo de izquierda a derecha .... = Ñsi
Coeficiente de ponderacion del sismo de derecha a izquierda .... = Ñsd

.

CARACTERISTICAS DEL ARCO

Nudo No	X (m)	Y (m)	Espesor (m)	Ancho (m)	Inercia (m4/m)	Area (m2/m)	Grados de libertad u	v	g
Hastial izquierdo :									
19	-2.125	0.231	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
20	-2.125	0.363	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
21	-2.125	0.494	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
22	-2.125	0.625	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
23	-2.125	0.756	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
24	-2.125	0.887	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
25	-2.125	1.019	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
26	-2.125	1.150	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
27	-2.125	1.281	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
28	-2.125	1.413	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
29	-2.125	1.544	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
30	-2.125	1.675	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
31	-2.125	1.806	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
32	-2.125	1.938	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
33	-2.125	2.069	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
Dintel superior :									
34	-2.125	2.200	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	-	-
35	-2.017	2.233	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	-	-
36	-1.908	2.267	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	-	-
37	-1.800	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
38	-1.671	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
39	-1.543	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
40	-1.414	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
41	-1.286	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
42	-1.157	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
43	-1.029	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
44	-0.900	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
45	-0.771	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
46	-0.643	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
47	-0.514	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
48	-0.386	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
49	-0.257	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
50	-0.129	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
51	0.000	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
52	0.129	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
53	0.257	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
54	0.386	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
55	0.514	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
56	0.643	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
57	0.771	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
58	0.900	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
59	1.029	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
60	1.157	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
61	1.286	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
62	1.414	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
63	1.543	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
64	1.671	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
65	1.800	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
66	1.908	2.267	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	-	-
67	2.017	2.233	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	-	-

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

68	2.125	2.200	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	-	-
Hastial derecho :									
69	2.125	2.069	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
70	2.125	1.938	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
71	2.125	1.806	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
72	2.125	1.675	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
73	2.125	1.544	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
74	2.125	1.413	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
75	2.125	1.281	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
76	2.125	1.150	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
77	2.125	1.019	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
78	2.125	0.887	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
79	2.125	0.756	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
80	2.125	0.625	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
81	2.125	0.494	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
82	2.125	0.363	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
83	2.125	0.231	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
Solera :									
18	-2.125	0.100	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	K= 271	-
17	-2.017	0.067	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	K= 542	-
16	-1.908	0.033	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	K= 542	-
15	-1.800	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 592	-
14	-1.671	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
13	-1.543	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
12	-1.414	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
11	-1.286	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
10	-1.157	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
9	-1.029	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
8	-0.900	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
7	-0.771	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
6	-0.643	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
5	-0.514	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
4	-0.386	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
3	-0.257	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
2	-0.129	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
1	0.000	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	0.0000	K= 643	-
100	0.129	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
99	0.257	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
98	0.386	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
97	0.514	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
96	0.643	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
95	0.771	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
94	0.900	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
93	1.029	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
92	1.157	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
91	1.286	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
90	1.414	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
89	1.543	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
88	1.671	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-
87	1.800	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 592	-
86	1.908	0.033	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	K= 542	-
85	2.017	0.067	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	K= 542	-
84	2.125	0.100	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	K= 271	-

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 1

DINTEL Y SOLERA

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.350 Ñpt = 1.350 Ñet = 1.000 Ñpr = 0.000 Ñqv = 1.500
Ñqh = 0.000 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

Ñtr = 1.500 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -48.939
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.008

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
18	19.200	0.000	1.040	0.000
17	18.318	0.000	1.984	0.000
16	17.423	0.000	1.887	0.000
15	16.515	0.000	1.956	0.000
14	15.429	0.000	1.984	0.000
13	14.351	0.000	1.845	0.000
12	13.299	0.000	1.710	0.000
11	12.292	0.000	1.580	0.000
10	11.341	0.000	1.458	0.000
9	10.461	0.000	1.345	0.000
8	9.661	0.000	1.242	0.000
7	8.951	0.000	1.151	0.000
6	8.337	0.000	1.072	0.000
5	7.828	0.000	1.006	0.000
4	7.426	0.000	0.955	0.000
3	7.136	0.000	0.918	0.000
2	6.962	0.000	0.895	0.000
1	6.903	-0.000	0.888	0.000
100	6.961	0.000	0.895	0.000
99	7.135	0.000	0.917	0.000
98	7.424	0.000	0.955	0.000
97	7.826	0.000	1.006	0.000
96	8.335	0.000	1.072	0.000
95	8.948	0.000	1.150	0.000
94	9.658	0.000	1.242	0.000
93	10.457	0.000	1.345	0.000
92	11.338	0.000	1.458	0.000
91	12.288	0.000	1.580	0.000
90	13.296	0.000	1.709	0.000
89	14.347	0.000	1.845	0.000
88	15.424	0.000	1.983	0.000
87	16.510	0.000	1.956	0.000
86	17.419	0.000	1.887	0.000
85	18.314	0.000	1.984	0.000
84	19.195	0.000	1.040	0.000
Suma =		-0.000	48.939	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
19	-0.369	-3.842	1.552	22.101	0.465	-7.385
20	-0.559	-3.845	1.343	21.976	0.136	-7.346

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

21	-0.722	-3.849	1.134	21.865	-0.175	-7.349
22	-0.857	-3.852	0.925	21.755	-0.469	-7.392
23	-0.965	-3.855	0.715	21.644	-0.746	-7.472
24	-1.045	-3.858	0.501	21.533	-1.006	-7.588
25	-1.096	-3.861	0.284	21.422	-1.248	-7.736
26	-1.119	-3.865	0.062	21.312	-1.473	-7.916
27	-1.112	-3.868	-0.166	21.201	-1.681	-8.123
28	-1.075	-3.871	-0.399	21.090	-1.872	-8.357
29	-1.007	-3.874	-0.640	20.979	-2.045	-8.614
30	-0.907	-3.877	-0.888	20.869	-2.202	-8.894
31	-0.774	-3.880	-1.145	20.758	-2.341	-9.192
32	-0.606	-3.883	-1.410	20.647	-2.462	-9.508
33	-0.403	-3.886	-1.684	20.523	-2.567	-9.839
Dintel superior :						
34	-0.177	-3.888	-1.768	14.460	7.916	-10.182
35	-0.118	-4.082	-1.803	8.405	18.217	-8.091
36	-0.057	-4.280	-1.845	8.288	17.771	-6.052
37	0.004	-4.483	-1.897	5.472	18.154	-4.062
38	0.004	-4.730	-1.943	2.712	18.513	-1.652
39	0.004	-4.981	-1.951	2.712	18.035	0.698
40	0.003	-5.230	-1.921	2.712	16.891	2.986
41	0.003	-5.473	-1.857	2.712	15.224	5.041
42	0.003	-5.706	-1.761	2.712	13.702	6.901
43	0.002	-5.925	-1.636	2.712	12.179	8.565
44	0.002	-6.126	-1.487	2.712	10.657	10.033
45	0.002	-6.306	-1.315	2.712	9.135	11.305
46	0.001	-6.463	-1.125	2.712	7.612	12.382
47	0.001	-6.595	-0.919	2.712	6.090	13.263
48	0.001	-6.699	-0.700	2.712	4.567	13.948
49	0.000	-6.774	-0.472	2.712	3.045	14.437
50	-0.000	-6.820	-0.237	2.712	1.522	14.731
51	-0.000	-6.835	0.000	2.712	-0.000	14.828
52	-0.001	-6.820	0.238	2.712	-1.523	14.731
53	-0.001	-6.774	0.472	2.712	-3.045	14.437
54	-0.001	-6.699	0.700	2.712	-4.567	13.948
55	-0.002	-6.595	0.919	2.712	-6.090	13.262
56	-0.002	-6.463	1.125	2.712	-7.612	12.382
57	-0.002	-6.306	1.316	2.712	-9.135	11.305
58	-0.003	-6.125	1.487	2.712	-10.657	10.033
59	-0.003	-5.924	1.637	2.712	-12.180	8.565
60	-0.003	-5.706	1.761	2.712	-13.702	6.901
61	-0.004	-5.473	1.857	2.712	-15.225	5.041
62	-0.004	-5.230	1.921	2.712	-16.891	2.986
63	-0.004	-4.980	1.951	2.712	-18.035	0.698
64	-0.005	-4.729	1.943	2.712	-18.513	-1.652
65	-0.005	-4.482	1.897	5.472	-18.154	-4.063
66	0.057	-4.279	1.845	8.288	-17.772	-6.053
67	0.117	-4.081	1.803	8.406	-18.217	-8.091
68	0.176	-3.887	1.769	14.460	-7.916	-10.182
Hastial derecho :						
69	0.402	-3.885	1.684	20.523	2.567	-9.839
70	0.605	-3.882	1.410	20.647	2.462	-9.509
71	0.773	-3.879	1.145	20.758	2.341	-9.193
72	0.906	-3.876	0.888	20.869	2.202	-8.894
73	1.007	-3.873	0.640	20.980	2.045	-8.615
74	1.075	-3.870	0.400	21.090	1.872	-8.357
75	1.112	-3.867	0.166	21.201	1.681	-8.123
76	1.119	-3.864	-0.062	21.312	1.473	-7.916
77	1.096	-3.861	-0.283	21.423	1.248	-7.737
78	1.044	-3.857	-0.501	21.533	1.006	-7.588
79	0.965	-3.854	-0.714	21.644	0.746	-7.473
80	0.857	-3.851	-0.925	21.755	0.469	-7.393
81	0.722	-3.848	-1.134	21.866	0.175	-7.350
82	0.559	-3.845	-1.342	21.976	-0.136	-7.347
83	0.369	-3.841	-1.551	22.101	-0.465	-7.386
Solera :						

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

18	-0.162	-3.840	1.614	14.625	-9.738	-7.468
17	-0.108	-3.664	1.638	6.856	-19.227	-5.189
16	-0.053	-3.485	1.663	6.419	-17.496	-3.110
15	0.002	-3.303	1.685	3.645	-16.278	-1.223
14	0.002	-3.086	1.688	1.083	-14.982	0.823
13	0.002	-2.870	1.661	1.083	-13.198	2.630
12	0.001	-2.660	1.605	1.083	-11.551	4.216
11	0.001	-2.458	1.527	1.083	-10.036	5.600
10	0.001	-2.268	1.427	1.083	-8.647	6.797
9	0.001	-2.092	1.309	1.083	-7.375	7.823
8	0.001	-1.932	1.177	1.083	-6.212	8.693
7	0.001	-1.790	1.031	1.083	-5.146	9.421
6	0.001	-1.667	0.875	1.083	-4.164	10.017
5	0.001	-1.566	0.710	1.083	-3.255	10.492
4	0.000	-1.485	0.538	1.083	-2.405	10.854
3	0.000	-1.427	0.362	1.083	-1.599	11.110
2	0.000	-1.392	0.182	1.083	-0.823	11.265
1	0.000	-1.381	0.000	1.083	-0.440	11.322
100	-0.000	-1.392	-0.181	1.083	1.212	11.273
99	-0.000	-1.427	-0.361	1.083	1.605	11.117
98	-0.000	-1.485	-0.538	1.083	2.411	10.860
97	-0.001	-1.565	-0.709	1.083	3.261	10.497
96	-0.001	-1.667	-0.874	1.083	4.170	10.021
95	-0.001	-1.790	-1.031	1.083	5.151	9.424
94	-0.001	-1.932	-1.176	1.083	6.217	8.696
93	-0.001	-2.092	-1.309	1.083	7.380	7.826
92	-0.001	-2.268	-1.427	1.083	8.651	6.799
91	-0.001	-2.458	-1.526	1.083	10.039	5.601
90	-0.001	-2.659	-1.605	1.083	11.554	4.217
89	-0.002	-2.869	-1.660	1.083	13.201	2.630
88	-0.002	-3.085	-1.688	1.083	14.984	0.823
87	-0.002	-3.302	-1.685	3.645	16.280	-1.223
86	0.053	-3.484	-1.662	6.420	17.497	-3.110
85	0.108	-3.663	-1.638	6.856	19.228	-5.189
84	0.162	-3.839	-1.614	14.625	9.738	-7.469

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 2

ESQUINAS

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.350 Ñpt = 1.350 Ñet = 1.500 Ñpr = 0.000 Ñqv = 1.500
Ñqh = 1.500 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000
Ñtr = 1.350 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = -0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -46.478
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.008

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)

18	17.995	0.000	0.975	0.000
17	17.192	0.000	1.862	0.000
16	16.376	0.000	1.774	0.000
15	15.546	0.000	1.841	0.000
14	14.551	0.000	1.871	0.000
13	13.561	0.000	1.744	0.000
12	12.593	0.000	1.619	0.000
11	11.664	0.000	1.500	0.000
10	10.786	0.000	1.387	0.000
9	9.972	0.000	1.282	0.000
8	9.232	0.000	1.187	0.000
7	8.574	0.000	1.102	0.000
6	8.005	0.000	1.029	0.000
5	7.532	0.000	0.968	0.000
4	7.159	0.000	0.921	0.000
3	6.891	0.000	0.886	0.000
2	6.728	0.000	0.865	0.000
1	6.674	-0.000	0.858	0.000
100	6.728	0.000	0.865	0.000
99	6.889	0.000	0.886	0.000
98	7.158	0.000	0.920	0.000
97	7.530	0.000	0.968	0.000
96	8.003	0.000	1.029	0.000
95	8.571	0.000	1.102	0.000
94	9.229	0.000	1.187	0.000
93	9.969	0.000	1.282	0.000
92	10.783	0.000	1.386	0.000
91	11.660	0.000	1.499	0.000
90	12.589	0.000	1.619	0.000
89	13.557	0.000	1.743	0.000
88	14.547	0.000	1.870	0.000
87	15.541	0.000	1.841	0.000
86	16.371	0.000	1.774	0.000
85	17.187	0.000	1.862	0.000
84	17.990	0.000	0.974	0.000
Suma =		-0.000	46.478	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
19	-0.334	-3.601	1.409	20.870	1.500	-6.995
20	-0.506	-3.604	1.213	20.745	1.007	-6.831
21	-0.652	-3.607	1.021	20.635	0.540	-6.730
22	-0.774	-3.610	0.831	20.524	0.099	-6.689
23	-0.870	-3.613	0.641	20.413	-0.316	-6.704
24	-0.942	-3.616	0.450	20.302	-0.706	-6.772
25	-0.988	-3.619	0.256	20.192	-1.070	-6.890
26	-1.009	-3.622	0.058	20.081	-1.407	-7.053
27	-1.003	-3.625	-0.145	19.970	-1.719	-7.259
28	-0.971	-3.628	-0.354	19.859	-2.005	-7.504
29	-0.910	-3.631	-0.571	19.749	-2.266	-7.785
30	-0.820	-3.634	-0.796	19.638	-2.500	-8.099
31	-0.701	-3.637	-1.031	19.527	-2.709	-8.442
32	-0.550	-3.640	-1.275	19.416	-2.891	-8.810
33	-0.366	-3.643	-1.530	19.292	-3.048	-9.201
Dintel superior :						
34	-0.160	-3.645	-1.610	13.918	6.998	-9.610
35	-0.106	-3.821	-1.642	8.556	16.883	-7.670
36	-0.051	-4.001	-1.682	8.447	16.435	-5.783
37	0.005	-4.187	-1.733	5.830	16.870	-3.945

38	0.005	-4.413	-1.778	3.266	17.282	-1.692
39	0.004	-4.642	-1.787	3.266	16.805	0.499
40	0.004	-4.871	-1.762	3.266	15.727	2.629
41	0.004	-5.094	-1.705	3.266	14.179	4.543
42	0.003	-5.308	-1.618	3.266	12.761	6.275
43	0.003	-5.509	-1.504	3.266	11.343	7.825
44	0.002	-5.694	-1.368	3.266	9.925	9.192
45	0.002	-5.860	-1.210	3.266	8.508	10.377
46	0.002	-6.004	-1.035	3.266	7.090	11.380
47	0.001	-6.125	-0.846	3.266	5.672	12.200
48	0.001	-6.221	-0.645	3.266	4.254	12.838
49	0.000	-6.291	-0.435	3.266	2.836	13.294
50	-0.000	-6.333	-0.219	3.266	1.418	13.567
51	-0.000	-6.347	0.000	3.266	-0.000	13.659
52	-0.001	-6.333	0.219	3.266	-1.418	13.567
53	-0.001	-6.290	0.435	3.266	-2.836	13.294
54	-0.002	-6.221	0.645	3.266	-4.254	12.838
55	-0.002	-6.125	0.846	3.266	-5.672	12.200
56	-0.002	-6.004	1.036	3.266	-7.090	11.380
57	-0.003	-5.859	1.211	3.266	-8.508	10.377
58	-0.003	-5.693	1.368	3.266	-9.926	9.192
59	-0.004	-5.508	1.505	3.266	-11.344	7.825
60	-0.004	-5.307	1.618	3.266	-12.762	6.275
61	-0.004	-5.093	1.705	3.266	-14.179	4.543
62	-0.005	-4.870	1.763	3.266	-15.727	2.629
63	-0.005	-4.642	1.788	3.266	-16.805	0.499
64	-0.006	-4.412	1.778	3.266	-17.282	-1.692
65	-0.006	-4.186	1.733	5.830	-16.870	-3.945
66	0.050	-4.000	1.683	8.447	-16.435	-5.783
67	0.105	-3.820	1.642	8.556	-16.883	-7.671
68	0.159	-3.644	1.610	13.918	-6.998	-9.611
Hastial derecho :						
69	0.365	-3.642	1.531	19.292	3.048	-9.201
70	0.549	-3.639	1.276	19.417	2.891	-8.810
71	0.700	-3.636	1.031	19.527	2.709	-8.442
72	0.820	-3.633	0.796	19.638	2.500	-8.099
73	0.910	-3.630	0.571	19.749	2.266	-7.786
74	0.970	-3.627	0.354	19.860	2.005	-7.505
75	1.003	-3.624	0.145	19.970	1.719	-7.259
76	1.009	-3.621	-0.058	20.081	1.407	-7.053
77	0.988	-3.618	-0.256	20.192	1.070	-6.890
78	0.942	-3.615	-0.449	20.303	0.706	-6.773
79	0.870	-3.612	-0.640	20.413	0.316	-6.705
80	0.774	-3.609	-0.830	20.524	-0.099	-6.690
81	0.652	-3.606	-1.021	20.635	-0.540	-6.731
82	0.506	-3.603	-1.213	20.746	-1.007	-6.831
83	0.334	-3.600	-1.409	20.870	-1.500	-6.995
Solera :						
18	-0.145	-3.599	1.469	14.425	-8.441	-7.225
17	-0.096	-3.438	1.492	7.727	-17.803	-5.113
16	-0.046	-3.275	1.517	7.369	-16.171	-3.189
15	0.004	-3.109	1.541	4.811	-15.232	-1.447
14	0.004	-2.910	1.549	2.427	-14.223	0.494
13	0.004	-2.712	1.527	2.427	-12.546	2.211
12	0.003	-2.519	1.479	2.427	-10.995	3.720
11	0.003	-2.333	1.409	2.427	-9.566	5.038
10	0.003	-2.157	1.319	2.427	-8.253	6.180
9	0.002	-1.994	1.211	2.427	-7.049	7.160
8	0.002	-1.846	1.090	2.427	-5.944	7.993
7	0.002	-1.715	0.956	2.427	-4.930	8.689
6	0.001	-1.601	0.811	2.427	-3.994	9.260
5	0.001	-1.506	0.659	2.427	-3.126	9.716
4	0.001	-1.432	0.500	2.427	-2.312	10.064
3	0.001	-1.378	0.336	2.427	-1.539	10.310
2	0.000	-1.346	0.169	2.427	-0.793	10.460
1	0.000	-1.335	0.000	2.427	-0.426	10.514

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

100	-0.000	-1.346	-0.168	2.427	1.167	10.467
99	-0.001	-1.378	-0.335	2.427	1.545	10.317
98	-0.001	-1.432	-0.499	2.427	2.318	10.070
97	-0.001	-1.506	-0.658	2.427	3.132	9.721
96	-0.001	-1.601	-0.811	2.427	4.000	9.265
95	-0.002	-1.714	-0.955	2.427	4.935	8.693
94	-0.002	-1.846	-1.089	2.427	5.949	7.996
93	-0.002	-1.994	-1.211	2.427	7.053	7.163
92	-0.003	-2.157	-1.318	2.427	8.257	6.182
91	-0.003	-2.332	-1.409	2.427	9.570	5.039
90	-0.003	-2.518	-1.479	2.427	10.998	3.721
89	-0.004	-2.711	-1.527	2.427	12.549	2.211
88	-0.004	-2.909	-1.548	2.427	14.226	0.494
87	-0.004	-3.108	-1.541	4.811	15.233	-1.447
86	0.046	-3.274	-1.517	7.370	16.172	-3.189
85	0.096	-3.437	-1.492	7.728	17.804	-5.113
84	0.145	-3.598	-1.469	14.426	8.441	-7.225

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 3

HASTIALES

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.000 Ñpt = 1.000 Ñet = 1.500 Ñpr = 0.000 Ñqv = 0.000
Ñqh = 1.500 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = -0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -13.768
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.006

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
18	4.504	0.000	0.244	0.000
17	4.379	0.000	0.474	0.000
16	4.248	0.000	0.460	0.000
15	4.112	0.000	0.487	0.000
14	3.941	0.000	0.507	0.000
13	3.764	0.000	0.484	0.000
12	3.585	0.000	0.461	0.000
11	3.409	0.000	0.438	0.000
10	3.240	0.000	0.417	0.000
9	3.080	0.000	0.396	0.000
8	2.932	0.000	0.377	0.000
7	2.799	0.000	0.360	0.000
6	2.683	0.000	0.345	0.000
5	2.586	0.000	0.333	0.000
4	2.509	0.000	0.323	0.000
3	2.453	0.000	0.315	0.000
2	2.419	0.000	0.311	0.000
1	2.408	-0.000	0.310	0.000
100	2.419	0.000	0.311	0.000

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

99	2.452	0.000	0.315	0.000
98	2.508	0.000	0.322	0.000
97	2.585	0.000	0.332	0.000
96	2.682	0.000	0.345	0.000
95	2.797	0.000	0.360	0.000
94	2.930	0.000	0.377	0.000
93	3.077	0.000	0.396	0.000
92	3.237	0.000	0.416	0.000
91	3.407	0.000	0.438	0.000
90	3.583	0.000	0.461	0.000
89	3.761	0.000	0.484	0.000
88	3.938	0.000	0.506	0.000
87	4.108	0.000	0.487	0.000
86	4.245	0.000	0.460	0.000
85	4.375	0.000	0.474	0.000
84	4.501	0.000	0.244	0.000
	Suma =	-0.000	13.768	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
19	-0.045	-0.901	0.209	5.129	2.875	-1.878
20	-0.069	-0.902	0.161	5.037	2.382	-1.533
21	-0.088	-0.903	0.121	4.955	1.915	-1.252
22	-0.101	-0.904	0.089	4.873	1.474	-1.031
23	-0.111	-0.904	0.062	4.791	1.058	-0.865
24	-0.118	-0.905	0.039	4.709	0.669	-0.753
25	-0.122	-0.906	0.019	4.627	0.305	-0.690
26	-0.123	-0.906	-0.001	4.545	-0.032	-0.673
27	-0.122	-0.907	-0.020	4.463	-0.344	-0.698
28	-0.118	-0.908	-0.041	4.381	-0.630	-0.763
29	-0.111	-0.908	-0.064	4.299	-0.891	-0.864
30	-0.101	-0.909	-0.090	4.217	-1.125	-0.997
31	-0.087	-0.910	-0.121	4.135	-1.334	-1.159
32	-0.069	-0.910	-0.156	4.053	-1.516	-1.347
33	-0.046	-0.911	-0.198	3.960	-1.673	-1.557
Dintel superior :						
34	-0.019	-0.911	-0.212	3.372	0.636	-1.786
35	-0.012	-0.934	-0.218	2.813	2.895	-1.444
36	-0.005	-0.959	-0.225	2.771	2.665	-1.130
37	0.003	-0.984	-0.236	2.321	2.797	-0.840
38	0.003	-1.015	-0.246	1.891	2.925	-0.450
39	0.002	-1.047	-0.250	1.891	2.700	-0.088
40	0.002	-1.079	-0.249	1.891	2.475	0.245
41	0.002	-1.110	-0.243	1.891	2.250	0.548
42	0.002	-1.141	-0.232	1.891	2.025	0.823
43	0.002	-1.170	-0.216	1.891	1.800	1.069
44	0.001	-1.196	-0.197	1.891	1.575	1.286
45	0.001	-1.220	-0.175	1.891	1.350	1.474
46	0.001	-1.241	-0.150	1.891	1.125	1.633
47	0.001	-1.259	-0.123	1.891	0.900	1.763
48	0.000	-1.273	-0.094	1.891	0.675	1.865
49	0.000	-1.283	-0.063	1.891	0.450	1.937
50	-0.000	-1.289	-0.032	1.891	0.225	1.980
51	-0.000	-1.291	0.000	1.891	-0.000	1.995
52	-0.001	-1.289	0.032	1.891	-0.225	1.980
53	-0.001	-1.283	0.064	1.891	-0.450	1.937
54	-0.001	-1.273	0.094	1.891	-0.675	1.865
55	-0.001	-1.259	0.123	1.891	-0.900	1.763
56	-0.001	-1.241	0.151	1.891	-1.125	1.633

57	-0.002	-1.220	0.176	1.891	-1.350	1.474
58	-0.002	-1.196	0.198	1.891	-1.575	1.286
59	-0.002	-1.169	0.217	1.891	-1.800	1.069
60	-0.002	-1.141	0.232	1.891	-2.025	0.823
61	-0.003	-1.110	0.243	1.891	-2.250	0.548
62	-0.003	-1.078	0.249	1.891	-2.475	0.244
63	-0.003	-1.046	0.251	1.891	-2.700	-0.088
64	-0.003	-1.014	0.246	1.891	-2.925	-0.450
65	-0.003	-0.983	0.236	2.321	-2.797	-0.840
66	0.004	-0.958	0.226	2.771	-2.665	-1.130
67	0.011	-0.934	0.218	2.813	-2.896	-1.445
68	0.018	-0.910	0.212	3.373	-0.636	-1.787
Hastial derecho :						
69	0.045	-0.910	0.198	3.960	1.673	-1.558
70	0.068	-0.909	0.157	4.053	1.516	-1.347
71	0.086	-0.909	0.121	4.135	1.334	-1.159
72	0.100	-0.908	0.091	4.217	1.125	-0.997
73	0.110	-0.908	0.064	4.299	0.891	-0.864
74	0.117	-0.907	0.041	4.381	0.630	-0.763
75	0.121	-0.906	0.020	4.463	0.344	-0.699
76	0.123	-0.906	0.001	4.545	0.032	-0.673
77	0.121	-0.905	-0.018	4.627	-0.305	-0.690
78	0.118	-0.904	-0.039	4.709	-0.669	-0.753
79	0.111	-0.904	-0.062	4.791	-1.058	-0.866
80	0.101	-0.903	-0.089	4.873	-1.474	-1.031
81	0.088	-0.902	-0.121	4.955	-1.915	-1.253
82	0.069	-0.901	-0.161	5.037	-2.382	-1.534
83	0.045	-0.901	-0.209	5.129	-2.875	-1.878
Solera :						
18	-0.017	-0.901	0.227	4.987	-0.348	-2.288
17	-0.009	-0.876	0.235	4.807	-3.636	-1.855
16	-0.002	-0.850	0.244	4.834	-3.257	-1.464
15	0.006	-0.822	0.258	4.325	-3.515	-1.116
14	0.006	-0.788	0.272	3.801	-3.760	-0.607
13	0.005	-0.753	0.278	3.801	-3.361	-0.150
12	0.005	-0.717	0.277	3.801	-2.985	0.258
11	0.005	-0.682	0.270	3.801	-2.631	0.618
10	0.004	-0.648	0.257	3.801	-2.300	0.934
9	0.004	-0.616	0.240	3.801	-1.991	1.209
8	0.003	-0.586	0.219	3.801	-1.700	1.446
7	0.003	-0.560	0.194	3.801	-1.429	1.647
6	0.002	-0.537	0.166	3.801	-1.172	1.813
5	0.002	-0.517	0.136	3.801	-0.930	1.948
4	0.001	-0.502	0.104	3.801	-0.699	2.053
3	0.001	-0.491	0.070	3.801	-0.476	2.128
2	0.000	-0.484	0.035	3.801	-0.260	2.175
1	0.000	-0.482	0.000	3.801	-0.152	2.195
100	-0.000	-0.484	-0.035	3.801	0.372	2.181
99	-0.001	-0.490	-0.069	3.801	0.481	2.133
98	-0.001	-0.502	-0.103	3.801	0.704	2.057
97	-0.002	-0.517	-0.135	3.801	0.935	1.952
96	-0.002	-0.536	-0.166	3.801	1.177	1.817
95	-0.003	-0.559	-0.194	3.801	1.432	1.649
94	-0.003	-0.586	-0.218	3.801	1.704	1.448
93	-0.004	-0.615	-0.240	3.801	1.994	1.211
92	-0.004	-0.647	-0.257	3.801	2.303	0.936
91	-0.005	-0.681	-0.270	3.801	2.634	0.619
90	-0.005	-0.717	-0.277	3.801	2.987	0.258
89	-0.005	-0.752	-0.277	3.801	3.363	-0.149
88	-0.006	-0.788	-0.271	3.801	3.761	-0.606
87	-0.006	-0.822	-0.258	4.325	3.517	-1.116
86	0.002	-0.849	-0.244	4.834	3.258	-1.464
85	0.009	-0.875	-0.234	4.807	3.636	-1.855
84	0.017	-0.900	-0.227	4.987	0.348	-2.288

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 4

ACCIONES ACCIDENTALES (SISMO)

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.000 Ñpt = 1.000 Ñet = 1.000 Ñpr = 0.000 Ñqv = 0.000
Ñqh = 0.000 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 1.000 Ñsd = 0.000
Ñtr = 0.200 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -17.050
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.006

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
18	6.056	0.000	0.328	0.000
17	5.834	0.000	0.632	0.000
16	5.607	0.000	0.607	0.000
15	5.373	0.000	0.636	0.000
14	5.089	0.000	0.654	0.000
13	4.802	0.000	0.617	0.000
12	4.519	0.000	0.581	0.000
11	4.245	0.000	0.546	0.000
10	3.984	0.000	0.512	0.000
9	3.740	0.000	0.481	0.000
8	3.517	0.000	0.452	0.000
7	3.318	0.000	0.427	0.000
6	3.146	0.000	0.404	0.000
5	3.002	0.000	0.386	0.000
4	2.888	0.000	0.371	0.000
3	2.806	0.000	0.361	0.000
2	2.756	0.000	0.354	0.000
1	2.739	-0.000	0.352	0.000
100	2.755	0.000	0.354	0.000
99	2.805	0.000	0.361	0.000
98	2.887	0.000	0.371	0.000
97	3.000	0.000	0.386	0.000
96	3.144	0.000	0.404	0.000
95	3.316	0.000	0.426	0.000
94	3.515	0.000	0.452	0.000
93	3.738	0.000	0.481	0.000
92	3.981	0.000	0.512	0.000
91	4.242	0.000	0.545	0.000
90	4.517	0.000	0.581	0.000
89	4.800	0.000	0.617	0.000
88	5.086	0.000	0.654	0.000
87	5.370	0.000	0.636	0.000
86	5.603	0.000	0.607	0.000
85	5.831	0.000	0.632	0.000
84	6.053	0.000	0.328	0.000
	Suma =	-0.000	17.050	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
19	-0.089	-1.212	0.384	6.770	1.791	-2.398
20	-0.135	-1.213	0.319	6.678	1.463	-2.185
21	-0.173	-1.214	0.259	6.596	1.151	-2.014
22	-0.203	-1.215	0.204	6.514	0.857	-1.883
23	-0.226	-1.216	0.152	6.432	0.580	-1.789
24	-0.243	-1.217	0.102	6.350	0.321	-1.730
25	-0.253	-1.218	0.053	6.268	0.078	-1.705
26	-0.257	-1.219	0.005	6.186	-0.147	-1.710
27	-0.255	-1.220	-0.044	6.104	-0.355	-1.743
28	-0.245	-1.220	-0.094	6.022	-0.546	-1.803
29	-0.230	-1.221	-0.147	5.940	-0.719	-1.886
30	-0.207	-1.222	-0.202	5.858	-0.875	-1.992
31	-0.177	-1.223	-0.260	5.776	-1.014	-2.116
32	-0.139	-1.224	-0.322	5.694	-1.136	-2.258
33	-0.092	-1.225	-0.388	5.601	-1.241	-2.415
Dintel superior :						
34	-0.040	-1.225	-0.409	4.204	1.719	-2.584
35	-0.026	-1.270	-0.418	2.830	4.607	-2.048
36	-0.012	-1.316	-0.429	2.779	4.380	-1.539
37	0.002	-1.363	-0.442	2.071	4.475	-1.055
38	0.002	-1.421	-0.454	1.386	4.566	-0.454
39	0.002	-1.480	-0.457	1.386	4.341	0.119
40	0.002	-1.538	-0.450	1.386	4.027	0.663
41	0.001	-1.595	-0.436	1.386	3.643	1.155
42	0.001	-1.650	-0.414	1.386	3.279	1.600
43	0.001	-1.701	-0.385	1.386	2.915	1.998
44	0.001	-1.749	-0.350	1.386	2.550	2.349
45	0.001	-1.791	-0.310	1.386	2.186	2.654
46	0.001	-1.828	-0.265	1.386	1.822	2.911
47	0.000	-1.859	-0.216	1.386	1.457	3.122
48	0.000	-1.883	-0.165	1.386	1.093	3.286
49	0.000	-1.901	-0.111	1.386	0.729	3.403
50	-0.000	-1.912	-0.056	1.386	0.364	3.473
51	-0.000	-1.916	0.000	1.386	-0.000	3.497
52	-0.000	-1.912	0.056	1.386	-0.364	3.473
53	-0.001	-1.901	0.111	1.386	-0.729	3.403
54	-0.001	-1.883	0.165	1.386	-1.093	3.286
55	-0.001	-1.859	0.217	1.386	-1.457	3.122
56	-0.001	-1.828	0.265	1.386	-1.822	2.911
57	-0.001	-1.791	0.310	1.386	-2.186	2.653
58	-0.001	-1.748	0.350	1.386	-2.551	2.349
59	-0.002	-1.701	0.385	1.386	-2.915	1.998
60	-0.002	-1.649	0.414	1.386	-3.279	1.599
61	-0.002	-1.595	0.436	1.386	-3.644	1.154
62	-0.002	-1.538	0.451	1.386	-4.027	0.663
63	-0.002	-1.479	0.457	1.386	-4.341	0.119
64	-0.002	-1.421	0.454	1.386	-4.566	-0.454
65	-0.003	-1.363	0.442	2.071	-4.475	-1.055
66	0.012	-1.315	0.429	2.780	-4.380	-1.540
67	0.026	-1.270	0.418	2.830	-4.607	-2.048
68	0.039	-1.225	0.409	4.204	-1.719	-2.584
Hastial derecho :						
69	0.092	-1.224	0.388	5.601	1.241	-2.415
70	0.138	-1.223	0.322	5.694	1.136	-2.258
71	0.176	-1.222	0.260	5.776	1.014	-2.117
72	0.207	-1.222	0.202	5.858	0.875	-1.992
73	0.229	-1.221	0.147	5.940	0.719	-1.887

74	0.245	-1.220	0.095	6.022	0.546	-1.803
75	0.254	-1.219	0.044	6.104	0.355	-1.744
76	0.257	-1.218	-0.005	6.186	0.147	-1.710
77	0.253	-1.217	-0.053	6.268	-0.078	-1.705
78	0.243	-1.216	-0.102	6.350	-0.321	-1.731
79	0.226	-1.215	-0.152	6.432	-0.580	-1.789
80	0.203	-1.214	-0.204	6.514	-0.857	-1.883
81	0.173	-1.213	-0.259	6.596	-1.151	-2.014
82	0.135	-1.212	-0.319	6.678	-1.463	-2.185
83	0.089	-1.211	-0.384	6.770	-1.791	-2.398
Solera :						
18	-0.037	-1.211	0.405	5.426	-1.864	-2.655
17	-0.024	-1.167	0.414	3.999	-5.431	-2.010
16	-0.010	-1.121	0.424	3.937	-4.920	-1.424
15	0.004	-1.075	0.436	3.158	-4.866	-0.895
14	0.004	-1.018	0.445	2.409	-4.788	-0.244
13	0.003	-0.960	0.445	2.409	-4.249	0.336
12	0.003	-0.904	0.435	2.409	-3.746	0.849
11	0.003	-0.849	0.418	2.409	-3.279	1.299
10	0.003	-0.797	0.394	2.409	-2.847	1.692
9	0.002	-0.748	0.364	2.409	-2.447	2.031
8	0.002	-0.703	0.329	2.409	-2.076	2.321
7	0.002	-0.664	0.289	2.409	-1.733	2.565
6	0.001	-0.629	0.247	2.409	-1.414	2.767
5	0.001	-0.600	0.201	2.409	-1.116	2.929
4	0.001	-0.578	0.153	2.409	-0.833	3.054
3	0.001	-0.561	0.103	2.409	-0.564	3.143
2	0.000	-0.551	0.052	2.409	-0.303	3.199
1	0.000	-0.548	0.000	2.409	-0.174	3.221
100	-0.000	-0.551	-0.051	2.409	0.436	3.204
99	-0.001	-0.561	-0.102	2.409	0.568	3.148
98	-0.001	-0.577	-0.152	2.409	0.838	3.058
97	-0.001	-0.600	-0.200	2.409	1.120	2.933
96	-0.001	-0.629	-0.246	2.409	1.418	2.770
95	-0.002	-0.663	-0.289	2.409	1.737	2.568
94	-0.002	-0.703	-0.328	2.409	2.080	2.323
93	-0.002	-0.748	-0.363	2.409	2.450	2.033
92	-0.003	-0.796	-0.393	2.409	2.850	1.694
91	-0.003	-0.848	-0.418	2.409	3.282	1.300
90	-0.003	-0.903	-0.435	2.409	3.749	0.850
89	-0.003	-0.960	-0.444	2.409	4.251	0.337
88	-0.004	-1.017	-0.445	2.409	4.790	-0.243
87	-0.004	-1.074	-0.436	3.158	4.868	-0.895
86	0.010	-1.121	-0.424	3.938	4.921	-1.424
85	0.024	-1.166	-0.414	3.999	5.431	-2.011
84	0.037	-1.211	-0.405	5.426	1.864	-2.655

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 5

HIPOTESIS COMBINADA PARA ELS DE DEFORMACIONES (FLECHA)

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.000 Ñpt = 1.000 Ñet = 1.000 Ñpr = 0.000 Ñqv = 0.000
Ñqh = 0.000 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000
Ñtr = 1.000 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000

Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -30.178
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.006

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
18	11.614	0.000	0.629	0.000
17	11.101	0.000	1.203	0.000
16	10.579	0.000	1.146	0.000
15	10.049	0.000	1.190	0.000
14	9.413	0.000	1.210	0.000
13	8.780	0.000	1.129	0.000
12	8.161	0.000	1.049	0.000
11	7.567	0.000	0.973	0.000
10	7.005	0.000	0.901	0.000
9	6.485	0.000	0.834	0.000
8	6.011	0.000	0.773	0.000
7	5.590	0.000	0.719	0.000
6	5.226	0.000	0.672	0.000
5	4.924	0.000	0.633	0.000
4	4.685	0.000	0.602	0.000
3	4.513	0.000	0.580	0.000
2	4.409	0.000	0.567	0.000
1	4.374	-0.000	0.562	0.000
100	4.409	0.000	0.567	0.000
99	4.512	0.000	0.580	0.000
98	4.684	0.000	0.602	0.000
97	4.922	0.000	0.633	0.000
96	5.225	0.000	0.672	0.000
95	5.588	0.000	0.718	0.000
94	6.009	0.000	0.773	0.000
93	6.482	0.000	0.833	0.000
92	7.003	0.000	0.900	0.000
91	7.564	0.000	0.973	0.000
90	8.158	0.000	1.049	0.000
89	8.777	0.000	1.128	0.000
88	9.410	0.000	1.210	0.000
87	10.046	0.000	1.190	0.000
86	10.576	0.000	1.146	0.000
85	11.098	0.000	1.202	0.000
84	11.611	0.000	0.629	0.000
	Suma =	-0.000	30.178	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
19	-0.213	-2.324	0.900	13.334	1.013	-4.475
20	-0.323	-2.326	0.775	13.242	0.684	-4.364
21	-0.417	-2.328	0.652	13.160	0.373	-4.295
22	-0.494	-2.330	0.531	13.078	0.079	-4.266
23	-0.556	-2.332	0.410	12.996	-0.198	-4.274
24	-0.602	-2.334	0.288	12.914	-0.458	-4.318
25	-0.632	-2.336	0.164	12.832	-0.700	-4.395
26	-0.645	-2.338	0.038	12.750	-0.925	-4.502
27	-0.641	-2.340	-0.091	12.668	-1.133	-4.637

28	-0.621	-2.341	-0.225	12.586	-1.324	-4.799
29	-0.582	-2.343	-0.364	12.504	-1.498	-4.985
30	-0.525	-2.345	-0.508	12.422	-1.654	-5.192
31	-0.448	-2.347	-0.659	12.340	-1.793	-5.419
32	-0.352	-2.349	-0.816	12.258	-1.915	-5.663
33	-0.234	-2.351	-0.980	12.165	-2.019	-5.922
Dintel superior :						
34	-0.102	-2.352	-1.031	8.823	4.352	-6.193
35	-0.068	-2.465	-1.052	5.505	10.652	-4.972
36	-0.033	-2.580	-1.078	5.454	10.424	-3.778
37	0.003	-2.699	-1.111	3.797	10.780	-2.609
38	0.003	-2.844	-1.141	2.164	11.130	-1.164
39	0.003	-2.992	-1.149	2.164	10.905	0.253
40	0.003	-3.139	-1.133	2.164	10.235	1.641
41	0.002	-3.282	-1.097	2.164	9.217	2.885
42	0.002	-3.420	-1.042	2.164	8.296	4.011
43	0.002	-3.549	-0.969	2.164	7.374	5.018
44	0.002	-3.668	-0.881	2.164	6.452	5.907
45	0.001	-3.775	-0.780	2.164	5.530	6.677
46	0.001	-3.868	-0.668	2.164	4.609	7.329
47	0.001	-3.947	-0.545	2.164	3.687	7.862
48	0.000	-4.008	-0.416	2.164	2.765	8.277
49	0.000	-4.053	-0.280	2.164	1.843	8.573
50	-0.000	-4.080	-0.141	2.164	0.922	8.751
51	-0.000	-4.089	0.000	2.164	-0.000	8.810
52	-0.001	-4.080	0.141	2.164	-0.922	8.751
53	-0.001	-4.053	0.281	2.164	-1.844	8.573
54	-0.001	-4.008	0.416	2.164	-2.765	8.277
55	-0.001	-3.946	0.546	2.164	-3.687	7.862
56	-0.002	-3.868	0.668	2.164	-4.609	7.329
57	-0.002	-3.775	0.780	2.164	-5.531	6.677
58	-0.002	-3.668	0.882	2.164	-6.452	5.907
59	-0.002	-3.549	0.969	2.164	-7.374	5.018
60	-0.003	-3.419	1.042	2.164	-8.296	4.011
61	-0.003	-3.282	1.097	2.164	-9.218	2.885
62	-0.003	-3.138	1.134	2.164	-10.236	1.640
63	-0.003	-2.991	1.149	2.164	-10.905	0.253
64	-0.004	-2.844	1.142	2.164	-11.130	-1.164
65	-0.004	-2.698	1.111	3.797	-10.780	-2.609
66	0.032	-2.580	1.078	5.454	-10.424	-3.779
67	0.067	-2.464	1.052	5.505	-10.652	-4.972
68	0.102	-2.351	1.031	8.823	-4.352	-6.193
Hastial derecho :						
69	0.234	-2.350	0.980	12.165	2.019	-5.922
70	0.351	-2.348	0.816	12.258	1.915	-5.663
71	0.448	-2.346	0.659	12.340	1.793	-5.419
72	0.525	-2.344	0.508	12.422	1.654	-5.193
73	0.582	-2.343	0.364	12.504	1.498	-4.985
74	0.620	-2.341	0.225	12.586	1.324	-4.800
75	0.641	-2.339	0.092	12.668	1.133	-4.638
76	0.645	-2.337	-0.038	12.750	0.925	-4.502
77	0.631	-2.335	-0.164	12.832	0.700	-4.395
78	0.602	-2.333	-0.288	12.914	0.458	-4.318
79	0.556	-2.331	-0.410	12.996	0.198	-4.275
80	0.494	-2.329	-0.531	13.078	-0.079	-4.266
81	0.416	-2.327	-0.652	13.160	-0.373	-4.295
82	0.323	-2.325	-0.775	13.242	-0.684	-4.364
83	0.213	-2.323	-0.900	13.334	-1.013	-4.475
Solera :						
18	-0.092	-2.323	0.939	9.257	-5.361	-4.630
17	-0.061	-2.220	0.954	5.013	-11.373	-3.281
16	-0.029	-2.116	0.970	4.788	-10.332	-2.052
15	0.003	-2.010	0.985	3.155	-9.744	-0.938
14	0.003	-1.883	0.990	1.631	-9.110	0.304
13	0.002	-1.756	0.976	1.631	-8.037	1.404
12	0.002	-1.632	0.946	1.631	-7.044	2.371

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

11	0.002	-1.513	0.901	1.631	-6.130	3.216
10	0.002	-1.401	0.843	1.631	-5.289	3.947
9	0.002	-1.297	0.775	1.631	-4.519	4.576
8	0.001	-1.202	0.697	1.631	-3.812	5.109
7	0.001	-1.118	0.611	1.631	-3.162	5.556
6	0.001	-1.045	0.519	1.631	-2.563	5.923
5	0.001	-0.985	0.422	1.631	-2.007	6.215
4	0.001	-0.937	0.320	1.631	-1.486	6.439
3	0.000	-0.903	0.215	1.631	-0.991	6.597
2	0.000	-0.882	0.108	1.631	-0.514	6.694
1	0.000	-0.875	0.000	1.631	-0.279	6.729
100	-0.000	-0.882	-0.108	1.631	0.754	6.699
99	-0.000	-0.902	-0.214	1.631	0.996	6.602
98	-0.001	-0.937	-0.319	1.631	1.491	6.443
97	-0.001	-0.984	-0.421	1.631	2.012	6.219
96	-0.001	-1.045	-0.519	1.631	2.568	5.926
95	-0.001	-1.118	-0.611	1.631	3.166	5.559
94	-0.001	-1.202	-0.697	1.631	3.815	5.112
93	-0.002	-1.296	-0.775	1.631	4.522	4.578
92	-0.002	-1.401	-0.843	1.631	5.293	3.949
91	-0.002	-1.513	-0.901	1.631	6.133	3.217
90	-0.002	-1.632	-0.946	1.631	7.047	2.372
89	-0.002	-1.755	-0.976	1.631	8.039	1.405
88	-0.003	-1.882	-0.990	1.631	9.112	0.305
87	-0.003	-2.009	-0.985	3.155	9.745	-0.938
86	0.029	-2.115	-0.969	4.788	10.333	-2.052
85	0.061	-2.220	-0.953	5.013	11.373	-3.281
84	0.092	-2.322	-0.938	9.257	5.361	-4.630

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 6

HIPOTESIS COMBINADA PARA EL E L S

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.000 Ñpt = 1.000 Ñet = 1.000 Ñpr = 0.000 Ñqv = 0.000
Ñqh = 0.000 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000
Ñtr = 0.200 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -17.050
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.006

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
18	6.057	0.000	0.328	0.000
17	5.834	0.000	0.632	0.000
16	5.607	0.000	0.607	0.000
15	5.373	0.000	0.636	0.000
14	5.089	0.000	0.654	0.000
13	4.802	0.000	0.617	0.000
12	4.519	0.000	0.581	0.000

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

11	4.245	0.000	0.546	0.000
10	3.984	0.000	0.512	0.000
9	3.740	0.000	0.481	0.000
8	3.517	0.000	0.452	0.000
7	3.318	0.000	0.427	0.000
6	3.146	0.000	0.404	0.000
5	3.002	0.000	0.386	0.000
4	2.888	0.000	0.371	0.000
3	2.806	0.000	0.361	0.000
2	2.756	0.000	0.354	0.000
1	2.739	-0.000	0.352	0.000
100	2.755	0.000	0.354	0.000
99	2.805	0.000	0.361	0.000
98	2.887	0.000	0.371	0.000
97	3.000	0.000	0.386	0.000
96	3.144	0.000	0.404	0.000
95	3.316	0.000	0.426	0.000
94	3.515	0.000	0.452	0.000
93	3.738	0.000	0.481	0.000
92	3.981	0.000	0.512	0.000
91	4.242	0.000	0.545	0.000
90	4.517	0.000	0.581	0.000
89	4.800	0.000	0.617	0.000
88	5.086	0.000	0.654	0.000
87	5.370	0.000	0.636	0.000
86	5.603	0.000	0.607	0.000
85	5.831	0.000	0.632	0.000
84	6.053	0.000	0.328	0.000
	Suma =	-0.000	17.050	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
19	-0.089	-1.212	0.384	6.770	1.791	-2.398
20	-0.135	-1.213	0.319	6.678	1.463	-2.185
21	-0.173	-1.214	0.259	6.596	1.151	-2.014
22	-0.203	-1.215	0.204	6.514	0.857	-1.883
23	-0.226	-1.216	0.152	6.432	0.580	-1.789
24	-0.243	-1.217	0.102	6.350	0.321	-1.730
25	-0.253	-1.218	0.053	6.268	0.078	-1.705
26	-0.257	-1.219	0.005	6.186	-0.147	-1.710
27	-0.255	-1.220	-0.044	6.104	-0.355	-1.743
28	-0.245	-1.220	-0.094	6.022	-0.546	-1.803
29	-0.230	-1.221	-0.147	5.940	-0.719	-1.887
30	-0.207	-1.222	-0.202	5.858	-0.875	-1.992
31	-0.177	-1.223	-0.260	5.776	-1.014	-2.116
32	-0.139	-1.224	-0.322	5.694	-1.136	-2.258
33	-0.092	-1.225	-0.388	5.601	-1.241	-2.415
Dintel superior :						
34	-0.040	-1.225	-0.409	4.204	1.719	-2.584
35	-0.026	-1.270	-0.418	2.830	4.607	-2.048
36	-0.012	-1.316	-0.428	2.779	4.380	-1.539
37	0.002	-1.363	-0.442	2.071	4.475	-1.055
38	0.002	-1.421	-0.454	1.386	4.566	-0.454
39	0.002	-1.480	-0.457	1.386	4.341	0.119
40	0.002	-1.538	-0.450	1.386	4.027	0.663
41	0.001	-1.595	-0.436	1.386	3.643	1.155
42	0.001	-1.650	-0.414	1.386	3.279	1.600
43	0.001	-1.701	-0.385	1.386	2.915	1.998
44	0.001	-1.749	-0.350	1.386	2.550	2.349

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

45	0.001	-1.791	-0.310	1.386	2.186	2.654
46	0.001	-1.828	-0.265	1.386	1.822	2.911
47	0.000	-1.859	-0.216	1.386	1.457	3.122
48	0.000	-1.884	-0.165	1.386	1.093	3.286
49	0.000	-1.901	-0.111	1.386	0.729	3.403
50	-0.000	-1.912	-0.056	1.386	0.364	3.473
51	-0.000	-1.916	0.000	1.386	-0.000	3.497
52	-0.000	-1.912	0.056	1.386	-0.364	3.473
53	-0.001	-1.901	0.111	1.386	-0.729	3.403
54	-0.001	-1.883	0.165	1.386	-1.093	3.286
55	-0.001	-1.859	0.217	1.386	-1.457	3.122
56	-0.001	-1.828	0.265	1.386	-1.822	2.911
57	-0.001	-1.791	0.310	1.386	-2.186	2.653
58	-0.001	-1.748	0.350	1.386	-2.551	2.349
59	-0.002	-1.701	0.385	1.386	-2.915	1.998
60	-0.002	-1.649	0.414	1.386	-3.279	1.599
61	-0.002	-1.595	0.436	1.386	-3.644	1.154
62	-0.002	-1.538	0.451	1.386	-4.027	0.663
63	-0.002	-1.479	0.457	1.386	-4.341	0.119
64	-0.002	-1.421	0.454	1.386	-4.566	-0.454
65	-0.003	-1.363	0.442	2.071	-4.475	-1.055
66	0.012	-1.315	0.429	2.780	-4.380	-1.540
67	0.026	-1.270	0.418	2.830	-4.607	-2.048
68	0.039	-1.225	0.409	4.204	-1.719	-2.584
Hastial derecho :						
69	0.092	-1.224	0.388	5.601	1.241	-2.415
70	0.138	-1.223	0.322	5.694	1.136	-2.258
71	0.176	-1.222	0.260	5.776	1.014	-2.117
72	0.207	-1.222	0.202	5.858	0.875	-1.992
73	0.229	-1.221	0.147	5.940	0.719	-1.887
74	0.245	-1.220	0.095	6.022	0.546	-1.803
75	0.254	-1.219	0.044	6.104	0.355	-1.744
76	0.257	-1.218	-0.005	6.186	0.147	-1.710
77	0.253	-1.217	-0.053	6.268	-0.078	-1.705
78	0.243	-1.216	-0.102	6.350	-0.321	-1.731
79	0.226	-1.215	-0.152	6.432	-0.580	-1.789
80	0.203	-1.214	-0.204	6.514	-0.857	-1.883
81	0.173	-1.213	-0.259	6.596	-1.151	-2.014
82	0.135	-1.212	-0.319	6.678	-1.463	-2.185
83	0.089	-1.211	-0.384	6.770	-1.791	-2.398
Solera :						
18	-0.037	-1.211	0.405	5.426	-1.864	-2.655
17	-0.024	-1.167	0.414	3.999	-5.431	-2.010
16	-0.010	-1.121	0.424	3.937	-4.920	-1.424
15	0.004	-1.075	0.436	3.158	-4.866	-0.895
14	0.004	-1.018	0.445	2.409	-4.788	-0.244
13	0.003	-0.960	0.445	2.409	-4.249	0.336
12	0.003	-0.904	0.435	2.409	-3.746	0.849
11	0.003	-0.849	0.418	2.409	-3.279	1.299
10	0.003	-0.797	0.394	2.409	-2.847	1.692
9	0.002	-0.748	0.364	2.409	-2.446	2.031
8	0.002	-0.703	0.329	2.409	-2.076	2.321
7	0.002	-0.664	0.289	2.409	-1.733	2.565
6	0.001	-0.629	0.247	2.409	-1.414	2.767
5	0.001	-0.600	0.201	2.409	-1.116	2.929
4	0.001	-0.578	0.153	2.409	-0.833	3.054
3	0.001	-0.561	0.103	2.409	-0.564	3.143
2	0.000	-0.551	0.052	2.409	-0.303	3.199
1	0.000	-0.548	0.000	2.409	-0.174	3.221
100	-0.000	-0.551	-0.051	2.409	0.436	3.204
99	-0.001	-0.561	-0.102	2.409	0.568	3.148
98	-0.001	-0.577	-0.152	2.409	0.838	3.058
97	-0.001	-0.600	-0.200	2.409	1.120	2.933
96	-0.001	-0.629	-0.246	2.409	1.418	2.770
95	-0.002	-0.663	-0.289	2.409	1.737	2.568
94	-0.002	-0.703	-0.328	2.409	2.080	2.323

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

93	-0.002	-0.748	-0.363	2.409	2.450	2.033
92	-0.003	-0.796	-0.393	2.409	2.850	1.694
91	-0.003	-0.848	-0.418	2.409	3.282	1.300
90	-0.003	-0.903	-0.435	2.409	3.749	0.850
89	-0.003	-0.960	-0.444	2.409	4.251	0.337
88	-0.004	-1.017	-0.445	2.409	4.790	-0.244
87	-0.004	-1.074	-0.436	3.158	4.868	-0.895
86	0.010	-1.121	-0.424	3.938	4.921	-1.424
85	0.024	-1.166	-0.414	3.999	5.431	-2.011
84	0.037	-1.211	-0.405	5.426	1.864	-2.655

.

E N V O L V E N T E S E N E L A R C O

SEC	M(+) (txm/m)	N(+) (t/m)	M(-) (txm/m)	N(-) (t/m)	QPES (t/m)
Hastial izquierdo :					
19	0.000	0.000	-7.385	22.101	2.875
20	0.000	0.000	-7.346	21.976	2.382
21	0.000	0.000	-7.349	21.865	1.915
22	0.000	0.000	-7.392	21.755	1.474
23	0.000	0.000	-7.472	21.644	1.058
24	0.000	0.000	-7.588	21.533	-1.006
25	0.000	0.000	-7.736	21.422	-1.248
26	0.000	0.000	-7.916	21.312	-1.473
27	0.000	0.000	-8.123	21.201	-1.719
28	0.000	0.000	-8.357	21.090	-2.005
29	0.000	0.000	-8.614	20.979	-2.266
30	0.000	0.000	-8.894	20.869	-2.500
31	0.000	0.000	-9.192	20.758	-2.709
32	0.000	0.000	-9.508	20.647	-2.891
33	0.000	0.000	-9.839	20.523	-3.048
Dintel superior :					
34	0.000	0.000	-10.182	14.460	7.916
35	0.000	0.000	-8.091	8.405	18.217
36	0.000	0.000	-6.052	8.288	17.771
37	0.000	0.000	-4.062	5.472	18.154
38	0.000	0.000	-1.692	3.266	18.513
39	0.698	2.712	-0.088	1.891	18.035
40	2.986	2.712	0.000	0.000	16.891
41	5.041	2.712	0.000	0.000	15.224
42	6.901	2.712	0.000	0.000	13.702
43	8.565	2.712	0.000	0.000	12.179
44	10.033	2.712	0.000	0.000	10.657
45	11.305	2.712	0.000	0.000	9.135
46	12.382	2.712	0.000	0.000	7.612
47	13.263	2.712	0.000	0.000	6.090
48	13.948	2.712	0.000	0.000	4.567
49	14.437	2.712	0.000	0.000	3.045
50	14.731	2.712	0.000	0.000	1.522
51	14.828	2.712	0.000	0.000	-0.000
52	14.731	2.712	0.000	0.000	-1.523
53	14.437	2.712	0.000	0.000	-3.045
54	13.948	2.712	0.000	0.000	-4.567
55	13.262	2.712	0.000	0.000	-6.090
56	12.382	2.712	0.000	0.000	-7.612
57	11.305	2.712	0.000	0.000	-9.135
58	10.033	2.712	0.000	0.000	-10.657
59	8.565	2.712	0.000	0.000	-12.180
60	6.901	2.712	0.000	0.000	-13.702
61	5.041	2.712	0.000	0.000	-15.225
62	2.986	2.712	0.000	0.000	-16.891
63	0.698	2.712	-0.088	1.891	-18.035
64	0.000	0.000	-1.692	3.266	-18.513

65	0.000	0.000	-4.063	5.472	-18.154
66	0.000	0.000	-6.053	8.288	-17.772
67	0.000	0.000	-8.091	8.406	-18.217
68	0.000	0.000	-10.182	14.460	-7.916
Hastial derecho :					
69	0.000	0.000	-9.839	20.523	3.048
70	0.000	0.000	-9.509	20.647	2.891
71	0.000	0.000	-9.193	20.758	2.709
72	0.000	0.000	-8.894	20.869	2.500
73	0.000	0.000	-8.615	20.980	2.266
74	0.000	0.000	-8.357	21.090	2.005
75	0.000	0.000	-8.123	21.201	1.719
76	0.000	0.000	-7.916	21.312	1.473
77	0.000	0.000	-7.737	21.423	1.248
78	0.000	0.000	-7.588	21.533	1.006
79	0.000	0.000	-7.473	21.644	-1.058
80	0.000	0.000	-7.393	21.755	-1.474
81	0.000	0.000	-7.350	21.866	-1.915
82	0.000	0.000	-7.347	21.976	-2.382
83	0.000	0.000	-7.386	22.101	-2.875
Solera :					
18	0.000	0.000	-7.468	14.625	-9.738
17	0.000	0.000	-5.189	6.856	-19.227
16	0.000	0.000	-3.189	7.369	-17.496
15	0.000	0.000	-1.447	4.811	-16.278
14	0.823	1.083	-0.607	3.801	-14.982
13	2.630	1.083	-0.150	3.801	-13.198
12	4.216	1.083	0.000	0.000	-11.551
11	5.600	1.083	0.000	0.000	-10.036
10	6.797	1.083	0.000	0.000	-8.647
9	7.823	1.083	0.000	0.000	-7.375
8	8.693	1.083	0.000	0.000	-6.212
7	9.421	1.083	0.000	0.000	-5.146
6	10.017	1.083	0.000	0.000	-4.164
5	10.492	1.083	0.000	0.000	-3.255
4	10.854	1.083	0.000	0.000	-2.405
3	11.110	1.083	0.000	0.000	-1.599
2	11.265	1.083	0.000	0.000	-0.823
1	11.322	1.083	0.000	0.000	-0.440
101	11.322	1.083	0.000	0.000	-0.440
100	11.273	1.083	0.000	0.000	1.212
99	11.117	1.083	0.000	0.000	1.605
98	10.860	1.083	0.000	0.000	2.411
97	10.497	1.083	0.000	0.000	3.261
96	10.021	1.083	0.000	0.000	4.170
95	9.424	1.083	0.000	0.000	5.151
94	8.696	1.083	0.000	0.000	6.217
93	7.826	1.083	0.000	0.000	7.380
92	6.799	1.083	0.000	0.000	8.651
91	5.601	1.083	0.000	0.000	10.039
90	4.217	1.083	0.000	0.000	11.554
89	2.630	1.083	-0.149	3.801	13.201
88	0.823	1.083	-0.606	3.801	14.984
87	0.000	0.000	-1.447	4.811	16.280
86	0.000	0.000	-3.189	7.370	17.497
85	0.000	0.000	-5.189	6.856	19.228
84	0.000	0.000	-7.469	14.625	9.738

.

A R M A D U R A S E N E L C A J O N

Sec. No	X (m)	Y (m)	Ainterior (cm2/m) Teorica	Ainterior (cm2/m) Real	Aexterior (cm2/m) Teorica	Aexterior (cm2/m) Real	Acortante (cm2/m)

Hastial izquierdo :							
19	-2.13	0.23	2.50	-	5.36	-	0.00
20	-2.13	0.36	2.50	-	5.33	-	0.00
21	-2.13	0.49	2.50	-	5.34	-	0.00
22	-2.13	0.63	2.50	-	5.41	-	0.00
23	-2.13	0.76	2.50	-	5.51	-	0.00
24	-2.13	0.89	2.50	-	5.66	-	0.00
25	-2.13	1.02	2.50	-	5.84	-	0.00
26	-2.13	1.15	2.50	-	6.06	-	0.00
27	-2.13	1.28	2.50	-	6.31	-	0.00
28	-2.13	1.41	2.50	-	6.59	-	0.00
29	-2.13	1.54	2.50	-	6.90	-	0.00
30	-2.13	1.67	2.50	-	7.24	-	0.00
31	-2.13	1.81	2.50	-	7.60	-	0.00
32	-2.13	1.94	2.50	-	7.99	-	0.00
33	-2.13	2.07	2.50	-	8.39	-	0.00
Dintel superior :							
34	-2.13	2.20	5.00	-	5.00	-	0.00
35	-2.02	2.23	4.33	-	4.77	-	11.43
36	-1.91	2.27	3.67	-	4.13	-	11.43
37	-1.80	2.30	3.00	-	3.61	-	11.43
38	-1.67	2.30	3.00	-	3.00	-	11.43
39	-1.54	2.30	3.00	-	3.00	-	11.43
40	-1.41	2.30	3.00	-	3.00	-	11.43
41	-1.29	2.30	4.75	-	3.00	-	11.43
42	-1.16	2.30	5.95	-	3.00	-	11.43
43	-1.03	2.30	7.15	-	3.00	-	11.43
44	-0.90	2.30	8.47	-	3.00	-	0.00
45	-0.77	2.30	9.63	-	3.00	-	0.00
46	-0.64	2.30	10.61	-	3.00	-	0.00
47	-0.51	2.30	11.43	-	3.00	-	0.00
48	-0.39	2.30	12.07	-	3.00	-	0.00
49	-0.26	2.30	12.52	-	3.00	-	0.00
50	-0.13	2.30	12.80	-	3.00	-	0.00
51	0.00	2.30	12.89	-	3.00	-	0.00
52	0.13	2.30	12.80	-	3.00	-	0.00
53	0.26	2.30	12.52	-	3.00	-	0.00
54	0.39	2.30	12.07	-	3.00	-	0.00
55	0.51	2.30	11.43	-	3.00	-	0.00
56	0.64	2.30	10.61	-	3.00	-	0.00
57	0.77	2.30	9.63	-	3.00	-	0.00
58	0.90	2.30	8.47	-	3.00	-	0.00
59	1.03	2.30	7.15	-	3.00	-	11.43
60	1.16	2.30	5.95	-	3.00	-	11.43
61	1.29	2.30	4.75	-	3.00	-	11.43
62	1.41	2.30	3.00	-	3.00	-	11.43
63	1.54	2.30	3.00	-	3.00	-	11.43
64	1.67	2.30	3.00	-	3.00	-	11.43
65	1.80	2.30	3.00	-	3.61	-	11.43
66	1.91	2.27	3.67	-	4.13	-	11.43
67	2.02	2.23	4.33	-	4.77	-	11.43
68	2.13	2.20	5.00	-	5.00	-	0.00
Hastial derecho :							
69	2.13	2.07	2.50	-	8.39	-	0.00
70	2.13	1.94	2.50	-	7.99	-	0.00
71	2.13	1.81	2.50	-	7.60	-	0.00
72	2.13	1.67	2.50	-	7.24	-	0.00
73	2.13	1.54	2.50	-	6.91	-	0.00
74	2.13	1.41	2.50	-	6.59	-	0.00
75	2.13	1.28	2.50	-	6.31	-	0.00
76	2.13	1.15	2.50	-	6.06	-	0.00
77	2.13	1.02	2.50	-	5.84	-	0.00
78	2.13	0.89	2.50	-	5.66	-	0.00
79	2.13	0.76	2.50	-	5.51	-	0.00
80	2.13	0.63	2.50	-	5.41	-	0.00
81	2.13	0.49	2.50	-	5.34	-	0.00

82	2.13	0.36	2.50	-	5.33	-	0.00
83	2.13	0.23	2.50	-	5.36	-	0.00
Solera :							
18	-2.13	0.10	5.00	-	5.00	-	0.00
17	-2.02	0.07	4.33	-	4.33	-	11.43
16	-1.91	0.03	3.67	-	3.67	-	11.43
15	-1.80	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
14	-1.67	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
13	-1.54	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
12	-1.41	0.00	4.28	-	3.00	-	11.43
11	-1.29	0.00	5.31	-	3.00	-	0.00
10	-1.16	0.00	6.01	-	3.00	-	0.00
9	-1.03	0.00	6.68	-	3.00	-	0.00
8	-0.90	0.00	7.45	-	3.00	-	0.00
7	-0.77	0.00	8.11	-	3.00	-	0.00
6	-0.64	0.00	8.64	-	3.00	-	0.00
5	-0.51	0.00	9.07	-	3.00	-	0.00
4	-0.39	0.00	9.40	-	3.00	-	0.00
3	-0.26	0.00	9.64	-	3.00	-	0.00
2	-0.13	0.00	9.78	-	3.00	-	0.00
1	0.00	0.00	9.83	-	3.00	-	0.00
101	0.00	0.00	9.83	-	3.00	-	0.00
100	0.13	0.00	9.79	-	3.00	-	0.00
99	0.26	0.00	9.64	-	3.00	-	0.00
98	0.39	0.00	9.41	-	3.00	-	0.00
97	0.51	0.00	9.08	-	3.00	-	0.00
96	0.64	0.00	8.65	-	3.00	-	0.00
95	0.77	0.00	8.11	-	3.00	-	0.00
94	0.90	0.00	7.46	-	3.00	-	0.00
93	1.03	0.00	6.68	-	3.00	-	0.00
92	1.16	0.00	6.02	-	3.00	-	0.00
91	1.29	0.00	5.31	-	3.00	-	0.00
90	1.41	0.00	4.28	-	3.00	-	11.43
89	1.54	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
88	1.67	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
87	1.80	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
86	1.91	0.03	3.67	-	3.67	-	11.43
85	2.02	0.07	4.33	-	4.33	-	11.43
84	2.13	0.10	5.00	-	5.00	-	0.00

```
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                           "
"              P R O G R A M A    G A L E R I A                             "
"             ================================                              "
"                                                                           "
"      CALCULO DE GALERIAS ENTERRADAS Y PASOS INFERIORES                    "
"                                                                           "
"        Version no5 (EHE)          Fecha : 11/05/2008                      "
"                                                                           "
"        Copyright :  J.Diaz del Valle  .  SA-123-2007                      "
"                                                                           "
"        E.T.S. de  Ingenieros de Caminos de Santander                      "
"                                                                           "
"                                                                           "
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
```

```
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                           "
"               DATOS DEL PROYECTO DE LA GALERIA                            "
"              ================================                             "
"                                                                           "
"         Proyecto : 4.00 x 2.00 + IAP-11                                   "
"                                                                           "
"         Referencia : Hr=4.00 m                                            "
"                                                                           "
"         Fecha de calculo : 27/06/2017                                     "
"                                                                           "
"                                                                           "
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
```


D A T O S G E O M E T R I C O S

```
 DEFINICION DEL ARCO :
---------------------
 TIPO 14: Seccion cajon definida por .....................: L,H,b,c
 Altura media del cajon (m) ............................. H =  2.300
 Longitud media horizontal del cajon  ................... L =  4.250
 Longitud horizontal de las cartelas (m) ................ b =  0.200
 Longitud vertical   de las cartelas (m) ................ c =  0.200
 Espesor de las paredes verticales (m) .................. =  0.250
 Espesor de las paredes horizontales (m) ................ =  0.300
 Numero de segmentos en que se divide el arco ........... = 100
 Salto de impresion de resultados ....................... =  1
 Nudos de separacion entre tramos :   1  15  18  34  37  51  65
     68  84  87 101
 Apoyo inferior sobre lecho elastico.(TIPO 1) :
 Coeficiente de balasto del estrato elastico (t/m3) ..... K =  5000
 Limite izquierdo de la zona de apoyo (m) ............... Xizq = -2.13
 Limite  derecho  de la zona de apoyo (m) ............... Xder =  2.13
```

COORDENADAS DE LOS NUDOS DEL ARCO

Nudo	X	Y	Nudo	X	Y	Nudo	X	Y
1	0.000	0.000	2	-0.129	0.000	3	-0.257	0.000
4	-0.386	0.000	5	-0.514	0.000	6	-0.643	0.000
7	-0.771	0.000	8	-0.900	0.000	9	-1.029	0.000
10	-1.157	0.000	11	-1.286	0.000	12	-1.414	0.000
13	-1.543	0.000	14	-1.671	0.000	15	-1.800	0.000
16	-1.908	0.033	17	-2.017	0.067	18	-2.125	0.100
19	-2.125	0.231	20	-2.125	0.363	21	-2.125	0.494
22	-2.125	0.625	23	-2.125	0.756	24	-2.125	0.887
25	-2.125	1.019	26	-2.125	1.150	27	-2.125	1.281
28	-2.125	1.413	29	-2.125	1.544	30	-2.125	1.675
31	-2.125	1.806	32	-2.125	1.938	33	-2.125	2.069
34	-2.125	2.200	35	-2.017	2.233	36	-1.908	2.267
37	-1.800	2.300	38	-1.671	2.300	39	-1.543	2.300
40	-1.414	2.300	41	-1.286	2.300	42	-1.157	2.300
43	-1.029	2.300	44	-0.900	2.300	45	-0.771	2.300
46	-0.643	2.300	47	-0.514	2.300	48	-0.386	2.300
49	-0.257	2.300	50	-0.129	2.300	51	0.000	2.300
52	0.129	2.300	53	0.257	2.300	54	0.386	2.300
55	0.514	2.300	56	0.643	2.300	57	0.771	2.300
58	0.900	2.300	59	1.029	2.300	60	1.157	2.300
61	1.286	2.300	62	1.414	2.300	63	1.543	2.300
64	1.671	2.300	65	1.800	2.300	66	1.908	2.267
67	2.017	2.233	68	2.125	2.200	69	2.125	2.069
70	2.125	1.938	71	2.125	1.806	72	2.125	1.675
73	2.125	1.544	74	2.125	1.413	75	2.125	1.281
76	2.125	1.150	77	2.125	1.019	78	2.125	0.887
79	2.125	0.756	80	2.125	0.625	81	2.125	0.494
82	2.125	0.363	83	2.125	0.231	84	2.125	0.100
85	2.017	0.067	86	1.908	0.033	87	1.800	0.000
88	1.671	0.000	89	1.543	0.000	90	1.414	0.000
91	1.286	0.000	92	1.157	0.000	93	1.029	0.000
94	0.900	0.000	95	0.771	0.000	96	0.643	0.000
97	0.514	0.000	98	0.386	0.000	99	0.257	0.000
100	0.129	0.000	101	0.000	0.000			

MATERIALES : HORMIGON Y ARMADURAS

Resistencia caracteristica del hormigon (Kp/cm2) ..... fck = 350
Coeficiente de minoracion de fck ..... ¥c = 1.50
Limite elastico del acero (Kp/cm2) ..... fyk = 5100
Coeficiente de minoracion de fyk ..... ¥s = 1.15
Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c =0.030
Se disponen armaduras minimas de flexion y cortante.

.

D A T O S D E A C C I O N E S

ACCIONES DEBIDAS AL PESO PROPIO DEL ARCO :

Peso especifico del hormigon (t/m3) ..... = 2.50

ACCIONES DEBIDAS AL PESO DE LAS TIERRAS :

Existe escalon de tierras a izqda y dcha (SI=1,NO=0) ..... = 0
Inclinacion de las tierras a la izquierda (Grados) ..... = 0
Inclinacion de las tierras a la derecha (Grados) ..... = 0
Altura de las tierras desde el centro de la base (m) .....= 6.30
Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... = 2.00

ACCIONES DEBIDAS AL EMPUJE DE LAS TIERRAS :

Acciones definidas por coeficientes de empuje :
Coeficiente de empuje de tierras ..... = 0.50
El terreno reacciona en los dos sentidos (Empuje y despegue del arco)

ACCIONES DEBIDAS AL TRAFICO :

Existe trafico encima del arco (SI=1,NO=0) ..... = 1
Tipo de vehiculo : Tanque de la Instruccion de Carreteras IAP-11
Actua el vehiculo repartido en profundidad (SI=1,NO=0)..... = 1
Angulo de reparto (o) ..... = 35.00

ACCIONES DEBIDAS A PRESIONES INTERNAS Y EXTERNAS :

Nivel freatico medido desde la base (m) ..... = 0.00
Nivel del agua interior medido desde la base (m) ..... = 0.00
Presion interna adicional (t/m2) ..... = 0.0

ACCIONES DEBIDAS A SOBRECARGAS REPARTIDAS :

Carga uniforme (t/m2) (+descendente, -ascendente) ..... Qy = 0.90
La carga anterior se extiende desde el nudo No 34 ,hasta el nudo No 68
y se considera por unidad de proyeccion horizontal.

ACCIONES DEBIDAS AL SISMO :

No se considera la accion sismica.

COEFICIENTES DE PONDERACION DE LAS ACCIONES :

Coeficiente de ponderacion del peso propio del arco ..... = ¥pp
Coeficiente de ponderacion del peso de las tierras ..... = ¥pt
Coeficiente de ponderacion del empuje de las tierras ..... = ¥et
Coeficiente de ponderacion de las acciones de trafico ..... = ¥tr
Coeficiente de ponderacion de presiones internas y externas .... = ¥pr
Coeficiente de ponderacion de cargas repartidas verticales ..... = ¥qv
Coeficiente de ponderacion de cargas repartidas horizontales ... = ¥qh

Coeficiente de ponderacion de cargas concentradas verticales ... = ¥Pv
Coeficiente de ponderacion de cargas concentradas horizontales . = ¥Ph
Coeficiente de ponderacion del sismo de izquierda a derecha .... = ¥si
Coeficiente de ponderacion del sismo de derecha a izquierda .... = ¥sd

.

CARACTERISTICAS DEL ARCO

Nudo No	X (m)	Y (m)	Espesor (m)	Ancho (m)	Inercia (m4/m)	Area (m2/m)	Grados de libertad u	v	g
Hastial izquierdo :									
19	-2.125	0.231	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
20	-2.125	0.363	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
21	-2.125	0.494	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
22	-2.125	0.625	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
23	-2.125	0.756	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
24	-2.125	0.887	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
25	-2.125	1.019	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
26	-2.125	1.150	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
27	-2.125	1.281	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
28	-2.125	1.413	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
29	-2.125	1.544	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
30	-2.125	1.675	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
31	-2.125	1.806	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
32	-2.125	1.938	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
33	-2.125	2.069	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
Dintel superior :									
34	-2.125	2.200	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	-	-
35	-2.017	2.233	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	-	-
36	-1.908	2.267	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	-	-
37	-1.800	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
38	-1.671	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
39	-1.543	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
40	-1.414	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
41	-1.286	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
42	-1.157	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
43	-1.029	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
44	-0.900	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
45	-0.771	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
46	-0.643	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
47	-0.514	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
48	-0.386	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
49	-0.257	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
50	-0.129	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
51	0.000	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
52	0.129	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
53	0.257	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
54	0.386	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
55	0.514	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
56	0.643	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
57	0.771	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
58	0.900	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
59	1.029	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
60	1.157	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
61	1.286	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
62	1.414	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
63	1.543	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
64	1.671	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
65	1.800	2.300	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
66	1.908	2.267	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	-	-
67	2.017	2.233	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	-	-
68	2.125	2.200	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	-	-

Hastial derecho :										
69	2.125	2.069	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
70	2.125	1.938	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
71	2.125	1.806	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
72	2.125	1.675	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
73	2.125	1.544	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
74	2.125	1.413	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
75	2.125	1.281	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
76	2.125	1.150	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
77	2.125	1.019	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
78	2.125	0.887	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
79	2.125	0.756	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
80	2.125	0.625	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
81	2.125	0.494	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
82	2.125	0.363	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
83	2.125	0.231	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-	
Solera :										
18	-2.125	0.100	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	K= 271	-	
17	-2.017	0.067	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	K= 542	-	
16	-1.908	0.033	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	K= 542	-	
15	-1.800	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 592	-	
14	-1.671	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
13	-1.543	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
12	-1.414	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
11	-1.286	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
10	-1.157	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
9	-1.029	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
8	-0.900	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
7	-0.771	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
6	-0.643	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
5	-0.514	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
4	-0.386	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
3	-0.257	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
2	-0.129	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
1	0.000	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	0.0000	K= 643	-	
100	0.129	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
99	0.257	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
98	0.386	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
97	0.514	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
96	0.643	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
95	0.771	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
94	0.900	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
93	1.029	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
92	1.157	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
91	1.286	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
90	1.414	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
89	1.543	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
88	1.671	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 643	-	
87	1.800	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 592	-	
86	1.908	0.033	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	K= 542	-	
85	2.017	0.067	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	K= 542	-	
84	2.125	0.100	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	K= 271	-	

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 1

DINTEL Y SOLERA

COEFICIENTES DE PONDERACION

¥pp = 1.350 ¥pt = 1.350 ¥et = 1.000 ¥pr = 0.000 ¥qv = 1.350
¥qh = 0.000 ¥Pv = 0.000 ¥Ph = 0.000 ¥si = 0.000 ¥sd = 0.000
¥tr = 1.350 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -65.824
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.008

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	åsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
18	25.230	0.000	1.367	0.000
17	24.140	0.000	2.615	0.000
16	23.030	0.000	2.495	0.000
15	21.896	0.000	2.594	0.000
14	20.530	0.000	2.640	0.000
13	19.164	0.000	2.464	0.000
12	17.823	0.000	2.292	0.000
11	16.530	0.000	2.125	0.000
10	15.306	0.000	1.968	0.000
9	14.168	0.000	1.822	0.000
8	13.131	0.000	1.688	0.000
7	12.208	0.000	1.570	0.000
6	11.410	0.000	1.467	0.000
5	10.745	0.000	1.381	0.000
4	10.221	0.000	1.314	0.000
3	9.842	0.000	1.265	0.000
2	9.614	0.000	1.236	0.000
1	9.537	-0.000	1.226	0.000
100	9.613	0.000	1.236	0.000
99	9.841	0.000	1.265	0.000
98	10.219	0.000	1.314	0.000
97	10.743	0.000	1.381	0.000
96	11.407	0.000	1.467	0.000
95	12.205	0.000	1.569	0.000
94	13.128	0.000	1.688	0.000
93	14.165	0.000	1.821	0.000
92	15.303	0.000	1.967	0.000
91	16.527	0.000	2.125	0.000
90	17.819	0.000	2.291	0.000
89	19.160	0.000	2.463	0.000
88	20.526	0.000	2.639	0.000
87	21.892	0.000	2.593	0.000
86	23.025	0.000	2.494	0.000
85	24.136	0.000	2.615	0.000
84	25.225	0.000	1.366	0.000
	Suma =	-0.000	65.824	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
19	-0.447	-5.049	1.899	30.543	4.247	-10.499
20	-0.678	-5.054	1.609	30.419	3.459	-9.994
21	-0.870	-5.058	1.331	30.308	2.689	-9.591

22	-1.027	-5.062	1.063	30.197	1.935	-9.288
23	-1.150	-5.067	0.803	30.087	1.199	-9.083
24	-1.238	-5.071	0.547	29.976	0.480	-8.973
25	-1.293	-5.076	0.293	29.865	-0.222	-8.957
26	-1.315	-5.080	0.038	29.754	-0.906	-9.031
27	-1.303	-5.085	-0.221	29.644	-1.574	-9.195
28	-1.257	-5.089	-0.485	29.533	-2.224	-9.445
29	-1.175	-5.093	-0.758	29.422	-2.857	-9.779
30	-1.058	-5.098	-1.041	29.311	-3.472	-10.194
31	-0.902	-5.102	-1.337	29.201	-4.071	-10.690
32	-0.706	-5.106	-1.648	29.090	-4.652	-11.263
33	-0.468	-5.111	-1.977	28.965	-5.216	-11.911
Dintel superior :						
34	-0.202	-5.113	-2.080	21.358	9.793	-12.632
35	-0.133	-5.341	-2.122	13.660	24.326	-9.789
36	-0.062	-5.574	-2.173	13.342	22.836	-7.118
37	0.010	-5.814	-2.233	9.678	22.746	-4.613
38	0.009	-6.105	-2.283	6.171	22.526	-1.605
39	0.009	-6.399	-2.287	6.171	20.793	1.180
40	0.008	-6.691	-2.247	6.171	19.061	3.742
41	0.007	-6.975	-2.168	6.171	17.328	6.081
42	0.006	-7.247	-2.053	6.171	15.595	8.197
43	0.006	-7.502	-1.906	6.171	13.862	10.091
44	0.005	-7.736	-1.731	6.171	12.129	11.762
45	0.004	-7.946	-1.530	6.171	10.397	13.210
46	0.003	-8.128	-1.308	6.171	8.664	14.436
47	0.003	-8.281	-1.068	6.171	6.931	15.438
48	0.002	-8.402	-0.813	6.171	5.198	16.218
49	0.001	-8.490	-0.548	6.171	3.466	16.775
50	0.000	-8.543	-0.276	6.171	1.733	17.109
51	-0.000	-8.561	0.000	6.171	-0.000	17.220
52	-0.001	-8.543	0.276	6.171	-1.733	17.109
53	-0.002	-8.490	0.549	6.171	-3.466	16.775
54	-0.003	-8.402	0.814	6.171	-5.198	16.218
55	-0.003	-8.281	1.068	6.171	-6.931	15.438
56	-0.004	-8.128	1.308	6.171	-8.664	14.435
57	-0.005	-7.945	1.530	6.171	-10.397	13.210
58	-0.006	-7.735	1.731	6.171	-12.130	11.762
59	-0.006	-7.501	1.907	6.171	-13.862	10.091
60	-0.007	-7.246	2.054	6.171	-15.595	8.197
61	-0.008	-6.974	2.169	6.171	-17.328	6.081
62	-0.009	-6.690	2.248	6.171	-19.061	3.742
63	-0.009	-6.398	2.287	6.171	-20.794	1.179
64	-0.010	-6.104	2.284	6.171	-22.526	-1.605
65	-0.011	-5.813	2.234	9.678	-22.746	-4.613
66	0.062	-5.574	2.173	13.342	-22.836	-7.118
67	0.132	-5.340	2.123	13.660	-24.327	-9.790
68	0.201	-5.112	2.080	21.358	-9.793	-12.633
Hastial derecho :						
69	0.468	-5.110	1.977	28.966	5.216	-11.912
70	0.705	-5.105	1.649	29.090	4.652	-11.263
71	0.901	-5.101	1.337	29.201	4.071	-10.690
72	1.057	-5.097	1.041	29.312	3.472	-10.195
73	1.175	-5.092	0.758	29.422	2.857	-9.779
74	1.256	-5.088	0.485	29.533	2.224	-9.445
75	1.303	-5.084	0.221	29.644	1.574	-9.195
76	1.315	-5.079	-0.037	29.755	0.906	-9.032
77	1.293	-5.075	-0.292	29.865	0.222	-8.957
78	1.238	-5.070	-0.547	29.976	-0.480	-8.974
79	1.150	-5.066	-0.803	30.087	-1.199	-9.083
80	1.027	-5.062	-1.063	30.198	-1.935	-9.288
81	0.870	-5.057	-1.331	30.308	-2.689	-9.591
82	0.677	-5.053	-1.608	30.419	-3.459	-9.994
83	0.447	-5.048	-1.899	30.544	-4.247	-10.499
Solera :						
18	-0.192	-5.046	1.990	22.095	-10.978	-11.109

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

17	-0.126	-4.828	2.026	13.316	-25.401	-8.093
16	-0.059	-4.606	2.066	12.808	-23.044	-5.350
15	0.010	-4.379	2.109	9.118	-22.019	-2.870
14	0.009	-4.106	2.132	5.674	-20.895	-0.022
13	0.008	-3.833	2.112	5.674	-18.473	2.503
12	0.008	-3.565	2.054	5.674	-16.226	4.728
11	0.007	-3.306	1.962	5.674	-14.147	6.676
10	0.006	-3.061	1.841	5.674	-12.231	8.366
9	0.005	-2.834	1.695	5.674	-10.466	9.821
8	0.005	-2.626	1.527	5.674	-8.841	11.058
7	0.004	-2.442	1.341	5.674	-7.343	12.094
6	0.003	-2.282	1.140	5.674	-5.955	12.946
5	0.003	-2.149	0.927	5.674	-4.661	13.625
4	0.002	-2.044	0.703	5.674	-3.443	14.144
3	0.001	-1.968	0.473	5.674	-2.283	14.511
2	0.001	-1.923	0.238	5.674	-1.163	14.731
1	0.000	-1.907	0.000	5.674	-0.610	14.810
100	-0.001	-1.923	-0.237	5.674	1.722	14.739
99	-0.001	-1.968	-0.472	5.674	2.290	14.517
98	-0.002	-2.044	-0.703	5.674	3.449	14.150
97	-0.003	-2.149	-0.926	5.674	4.666	13.631
96	-0.003	-2.281	-1.140	5.674	5.960	12.950
95	-0.004	-2.441	-1.341	5.674	7.348	12.098
94	-0.005	-2.626	-1.527	5.674	8.846	11.061
93	-0.005	-2.833	-1.695	5.674	10.471	9.823
92	-0.006	-3.061	-1.841	5.674	12.235	8.368
91	-0.007	-3.305	-1.962	5.674	14.151	6.677
90	-0.008	-3.564	-2.054	5.674	16.229	4.729
89	-0.008	-3.832	-2.112	5.674	18.476	2.504
88	-0.009	-4.105	-2.132	5.674	20.897	-0.022
87	-0.010	-4.378	-2.109	9.118	22.020	-2.870
86	0.059	-4.605	-2.066	12.809	23.045	-5.351
85	0.126	-4.827	-2.026	13.316	25.402	-8.094
84	0.192	-5.045	-1.990	22.095	10.978	-11.109

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 2

ESQUINAS

COEFICIENTES DE PONDERACION

¥pp = 1.350 ¥pt = 1.350 ¥et = 1.500 ¥pr = 0.000 ¥qv = 1.350
¥qh = 1.500 ¥Pv = 0.000 ¥Ph = 0.000 ¥si = 0.000 ¥sd = 0.000
¥tr = 1.350 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -65.824
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.008

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	åsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
18	24.740	0.000	1.340	0.000

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

17	23.723	0.000	2.570	0.000
16	22.684	0.000	2.457	0.000
15	21.619	0.000	2.561	0.000
14	20.329	0.000	2.614	0.000
13	19.031	0.000	2.447	0.000
12	17.752	0.000	2.282	0.000
11	16.515	0.000	2.123	0.000
10	15.341	0.000	1.972	0.000
9	14.246	0.000	1.832	0.000
8	13.246	0.000	1.703	0.000
7	12.355	0.000	1.589	0.000
6	11.583	0.000	1.489	0.000
5	10.940	0.000	1.407	0.000
4	10.432	0.000	1.341	0.000
3	10.066	0.000	1.294	0.000
2	9.844	0.000	1.266	0.000
1	9.770	-0.000	1.256	0.000
100	9.843	0.000	1.266	0.000
99	10.064	0.000	1.294	0.000
98	10.431	0.000	1.341	0.000
97	10.938	0.000	1.406	0.000
96	11.581	0.000	1.489	0.000
95	12.352	0.000	1.588	0.000
94	13.243	0.000	1.703	0.000
93	14.243	0.000	1.831	0.000
92	15.337	0.000	1.972	0.000
91	16.512	0.000	2.123	0.000
90	17.749	0.000	2.282	0.000
89	19.027	0.000	2.446	0.000
88	20.325	0.000	2.613	0.000
87	21.614	0.000	2.560	0.000
86	22.679	0.000	2.457	0.000
85	23.719	0.000	2.570	0.000
84	24.736	0.000	1.340	0.000
	Suma =	-0.000	65.824	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
19	-0.410	-4.951	1.762	30.543	6.782	-10.551
20	-0.622	-4.956	1.474	30.419	5.600	-9.739
21	-0.798	-4.960	1.207	30.308	4.444	-9.081
22	-0.940	-4.965	0.957	30.197	3.314	-8.572
23	-1.050	-4.969	0.719	30.087	2.210	-8.211
24	-1.129	-4.973	0.489	29.976	1.131	-7.992
25	-1.179	-4.978	0.264	29.865	0.078	-7.914
26	-1.198	-4.982	0.039	29.754	-0.948	-7.972
27	-1.189	-4.987	-0.190	29.644	-1.949	-8.163
28	-1.148	-4.991	-0.426	29.533	-2.925	-8.483
29	-1.076	-4.995	-0.673	29.422	-3.874	-8.930
30	-0.971	-5.000	-0.934	29.311	-4.797	-9.500
31	-0.830	-5.004	-1.214	29.201	-5.695	-10.190
32	-0.651	-5.008	-1.514	29.090	-6.567	-10.995
33	-0.432	-5.013	-1.839	28.965	-7.413	-11.914
Dintel superior :						
34	-0.184	-5.015	-1.943	22.556	8.257	-12.941
35	-0.119	-5.229	-1.987	16.087	23.580	-10.182
36	-0.053	-5.447	-2.040	15.834	22.069	-7.596
37	0.015	-5.673	-2.106	12.277	22.358	-5.179
38	0.013	-5.948	-2.165	8.845	22.526	-2.171

39	0.012	-6.227	-2.177	8.845	20.793	0.613
40	0.011	-6.506	-2.147	8.845	19.061	3.175
41	0.010	-6.778	-2.077	8.845	17.328	5.515
42	0.009	-7.038	-1.971	8.845	15.595	7.631
43	0.008	-7.283	-1.834	8.845	13.862	9.525
44	0.007	-7.509	-1.667	8.845	12.129	11.196
45	0.006	-7.711	-1.475	8.845	10.397	12.644
46	0.005	-7.887	-1.262	8.845	8.664	13.869
47	0.004	-8.035	-1.031	8.845	6.931	14.872
48	0.003	-8.152	-0.786	8.845	5.198	15.652
49	0.002	-8.236	-0.530	8.845	3.466	16.208
50	0.001	-8.288	-0.267	8.845	1.733	16.543
51	-0.000	-8.305	0.000	8.845	-0.000	16.654
52	-0.001	-8.288	0.267	8.845	-1.733	16.543
53	-0.003	-8.236	0.530	8.845	-3.466	16.208
54	-0.004	-8.151	0.786	8.845	-5.198	15.651
55	-0.005	-8.034	1.032	8.845	-6.931	14.872
56	-0.006	-7.887	1.263	8.845	-8.664	13.869
57	-0.007	-7.711	1.476	8.845	-10.397	12.644
58	-0.008	-7.508	1.667	8.845	-12.130	11.196
59	-0.009	-7.283	1.834	8.845	-13.862	9.525
60	-0.010	-7.038	1.972	8.845	-15.595	7.631
61	-0.011	-6.777	2.078	8.845	-17.328	5.515
62	-0.012	-6.505	2.147	8.845	-19.061	3.175
63	-0.013	-6.227	2.178	8.845	-20.794	0.613
64	-0.014	-5.947	2.165	8.845	-22.526	-2.172
65	-0.015	-5.672	2.106	12.277	-22.358	-5.179
66	0.052	-5.447	2.040	15.834	-22.069	-7.596
67	0.118	-5.228	1.987	16.087	-23.580	-10.182
68	0.183	-5.015	1.944	22.556	-8.257	-12.942
Hastial derecho :						
69	0.431	-5.012	1.839	28.966	7.413	-11.914
70	0.651	-5.007	1.514	29.090	6.567	-10.996
71	0.830	-5.003	1.214	29.201	5.695	-10.190
72	0.970	-4.999	0.935	29.312	4.797	-9.501
73	1.076	-4.994	0.673	29.422	3.874	-8.931
74	1.148	-4.990	0.427	29.533	2.925	-8.484
75	1.188	-4.986	0.190	29.644	1.949	-8.163
76	1.198	-4.981	-0.038	29.755	0.948	-7.972
77	1.178	-4.977	-0.264	29.865	-0.078	-7.914
78	1.129	-4.973	-0.489	29.976	-1.131	-7.993
79	1.050	-4.968	-0.719	30.087	-2.210	-8.211
80	0.940	-4.964	-0.957	30.198	-3.314	-8.573
81	0.798	-4.959	-1.207	30.308	-4.444	-9.081
82	0.622	-4.955	-1.474	30.419	-5.600	-9.739
83	0.410	-4.950	-1.762	30.544	-6.782	-10.551
Solera :						
18	-0.173	-4.948	1.855	23.526	-9.185	-11.519
17	-0.112	-4.745	1.893	16.235	-24.554	-8.601
16	-0.049	-4.537	1.936	15.840	-22.206	-5.953
15	0.015	-4.324	1.985	12.286	-21.672	-3.567
14	0.014	-4.066	2.020	8.923	-21.050	-0.701
13	0.013	-3.806	2.010	8.923	-18.650	1.846
12	0.012	-3.550	1.963	8.923	-16.415	4.095
11	0.011	-3.303	1.881	8.923	-14.342	6.067
10	0.010	-3.068	1.770	8.923	-12.425	7.783
9	0.009	-2.849	1.633	8.923	-10.653	9.262
8	0.008	-2.649	1.474	8.923	-9.016	10.522
7	0.006	-2.471	1.296	8.923	-7.500	11.580
6	0.005	-2.317	1.103	8.923	-6.091	12.451
5	0.004	-2.188	0.897	8.923	-4.774	13.147
4	0.003	-2.086	0.681	8.923	-3.530	13.678
3	0.002	-2.013	0.458	8.923	-2.342	14.054
2	0.001	-1.969	0.231	8.923	-1.193	14.281
1	0.000	-1.954	0.000	8.923	-0.625	14.361
100	-0.001	-1.969	-0.230	8.923	1.767	14.288

99	-0.002	-2.013	-0.458	8.923	2.349	14.061
98	-0.003	-2.086	-0.681	8.923	3.536	13.684
97	-0.004	-2.188	-0.896	8.923	4.779	13.152
96	-0.005	-2.316	-1.102	8.923	6.097	12.455
95	-0.006	-2.470	-1.295	8.923	7.505	11.584
94	-0.008	-2.649	-1.473	8.923	9.021	10.525
93	-0.009	-2.849	-1.632	8.923	10.657	9.264
92	-0.010	-3.067	-1.769	8.923	12.429	7.785
91	-0.011	-3.302	-1.881	8.923	14.346	6.068
90	-0.012	-3.550	-1.962	8.923	16.418	4.096
89	-0.013	-3.805	-2.010	8.923	18.652	1.846
88	-0.014	-4.065	-2.019	8.923	21.052	-0.701
87	-0.015	-4.323	-1.985	12.286	21.673	-3.567
86	0.049	-4.536	-1.936	15.840	22.207	-5.953
85	0.112	-4.744	-1.892	16.236	24.555	-8.601
84	0.173	-4.947	-1.854	23.526	9.185	-11.519

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 3

HASTIALES

COEFICIENTES DE PONDERACION

¥pp = 1.000 ¥pt = 1.000 ¥et = 1.500 ¥pr = 0.000 ¥qv = 0.000
¥qh = 1.500 ¥Pv = 0.000 ¥Ph = 0.000 ¥si = 0.000 ¥sd = 0.000

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -43.518
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.006

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	åsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
18	15.785	0.000	0.855	0.000
17	15.196	0.000	1.646	0.000
16	14.590	0.000	1.581	0.000
15	13.964	0.000	1.654	0.000
14	13.200	0.000	1.697	0.000
13	12.422	0.000	1.597	0.000
12	11.650	0.000	1.498	0.000
11	10.898	0.000	1.401	0.000
10	10.180	0.000	1.309	0.000
9	9.508	0.000	1.222	0.000
8	8.892	0.000	1.143	0.000
7	8.342	0.000	1.073	0.000
6	7.864	0.000	1.011	0.000
5	7.465	0.000	0.960	0.000
4	7.149	0.000	0.919	0.000
3	6.921	0.000	0.890	0.000
2	6.783	0.000	0.872	0.000
1	6.737	-0.000	0.866	0.000
100	6.783	0.000	0.872	0.000
99	6.920	0.000	0.890	0.000

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

98	7.148	0.000	0.919	0.000
97	7.463	0.000	0.960	0.000
96	7.862	0.000	1.011	0.000
95	8.340	0.000	1.072	0.000
94	8.890	0.000	1.143	0.000
93	9.505	0.000	1.222	0.000
92	10.177	0.000	1.308	0.000
91	10.895	0.000	1.401	0.000
90	11.647	0.000	1.497	0.000
89	12.419	0.000	1.597	0.000
88	13.196	0.000	1.697	0.000
87	13.961	0.000	1.654	0.000
86	14.587	0.000	1.580	0.000
85	15.192	0.000	1.646	0.000
84	15.782	0.000	0.855	0.000
	Suma =	-0.000	43.518	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
19	-0.229	-3.159	1.009	20.004	7.118	-6.984
20	-0.349	-3.162	0.823	19.912	5.936	-6.128
21	-0.446	-3.165	0.659	19.830	4.780	-5.426
22	-0.523	-3.168	0.513	19.748	3.649	-4.873
23	-0.582	-3.171	0.381	19.666	2.545	-4.468
24	-0.624	-3.174	0.258	19.584	1.467	-4.205
25	-0.650	-3.177	0.140	19.502	0.414	-4.083
26	-0.660	-3.179	0.024	19.420	-0.613	-4.097
27	-0.656	-3.182	-0.094	19.338	-1.614	-4.244
28	-0.635	-3.185	-0.218	19.256	-2.589	-4.520
29	-0.598	-3.188	-0.352	19.174	-3.538	-4.923
30	-0.542	-3.191	-0.499	19.092	-4.462	-5.449
31	-0.466	-3.194	-0.663	19.010	-5.359	-6.094
32	-0.368	-3.196	-0.847	18.928	-6.231	-6.856
33	-0.243	-3.199	-1.053	18.835	-7.077	-7.730
Dintel superior :						
34	-0.100	-3.201	-1.122	15.895	3.780	-8.714
35	-0.063	-3.325	-1.152	12.956	14.545	-7.007
36	-0.025	-3.452	-1.189	12.858	13.538	-5.417
37	0.014	-3.584	-1.238	10.660	14.114	-3.938
38	0.013	-3.746	-1.285	8.509	14.625	-1.986
39	0.012	-3.913	-1.303	8.509	13.500	-0.178
40	0.011	-4.080	-1.292	8.509	12.375	1.486
41	0.010	-4.244	-1.256	8.509	11.250	3.004
42	0.009	-4.402	-1.197	8.509	10.125	4.378
43	0.008	-4.551	-1.116	8.509	9.000	5.608
44	0.007	-4.688	-1.017	8.509	7.875	6.693
45	0.006	-4.812	-0.902	8.509	6.750	7.633
46	0.005	-4.920	-0.773	8.509	5.625	8.428
47	0.004	-5.010	-0.632	8.509	4.500	9.079
48	0.003	-5.082	-0.482	8.509	3.375	9.586
49	0.002	-5.134	-0.325	8.509	2.250	9.947
50	0.001	-5.165	-0.164	8.509	1.125	10.164
51	-0.000	-5.176	0.000	8.509	-0.000	10.236
52	-0.001	-5.165	0.164	8.509	-1.125	10.164
53	-0.002	-5.134	0.326	8.509	-2.250	9.947
54	-0.003	-5.082	0.483	8.509	-3.375	9.585
55	-0.004	-5.010	0.633	8.509	-4.500	9.079
56	-0.005	-4.919	0.774	8.509	-5.625	8.428
57	-0.006	-4.812	0.903	8.509	-6.750	7.633

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

58	-0.007	-4.688	1.018	8.509	-7.875	6.693
59	-0.009	-4.550	1.117	8.509	-9.000	5.608
60	-0.010	-4.402	1.197	8.509	-10.125	4.378
61	-0.011	-4.244	1.256	8.509	-11.250	3.004
62	-0.012	-4.080	1.292	8.509	-12.375	1.485
63	-0.013	-3.912	1.303	8.509	-13.500	-0.178
64	-0.014	-3.746	1.285	8.509	-14.625	-1.986
65	-0.015	-3.583	1.238	10.660	-14.114	-3.939
66	0.025	-3.451	1.190	12.858	-13.538	-5.417
67	0.063	-3.324	1.152	12.956	-14.545	-7.008
68	0.100	-3.200	1.123	15.895	-3.780	-8.714
Hastial derecho :						
69	0.243	-3.198	1.054	18.835	7.077	-7.730
70	0.367	-3.196	0.847	18.928	6.231	-6.856
71	0.466	-3.193	0.663	19.010	5.359	-6.095
72	0.542	-3.190	0.500	19.092	4.462	-5.449
73	0.598	-3.187	0.352	19.174	3.538	-4.924
74	0.635	-3.184	0.219	19.256	2.589	-4.521
75	0.656	-3.182	0.094	19.338	1.614	-4.244
76	0.660	-3.179	-0.024	19.420	0.613	-4.097
77	0.649	-3.176	-0.140	19.502	-0.414	-4.083
78	0.623	-3.173	-0.257	19.584	-1.467	-4.206
79	0.582	-3.170	-0.380	19.666	-2.545	-4.468
80	0.523	-3.167	-0.513	19.748	-3.649	-4.874
81	0.446	-3.164	-0.659	19.830	-4.780	-5.426
82	0.349	-3.161	-0.823	19.912	-5.936	-6.128
83	0.229	-3.158	-1.009	20.004	-7.118	-6.984
Solera :						
18	-0.093	-3.157	1.072	16.920	-4.133	-7.996
17	-0.058	-3.039	1.099	13.710	-15.207	-6.185
16	-0.022	-2.918	1.131	13.568	-13.681	-4.549
15	0.016	-2.793	1.170	11.380	-13.849	-3.084
14	0.015	-2.640	1.204	9.258	-13.969	-1.185
13	0.013	-2.484	1.210	9.258	-12.418	0.508
12	0.012	-2.330	1.190	9.258	-10.967	2.008
11	0.011	-2.180	1.147	9.258	-9.614	3.328
10	0.010	-2.036	1.084	9.258	-8.356	4.481
9	0.009	-1.902	1.004	9.258	-7.187	5.477
8	0.008	-1.778	0.909	9.258	-6.100	6.329
7	0.007	-1.668	0.801	9.258	-5.089	7.046
6	0.006	-1.573	0.683	9.258	-4.143	7.637
5	0.004	-1.493	0.557	9.258	-3.254	8.111
4	0.003	-1.430	0.424	9.258	-2.411	8.474
3	0.002	-1.384	0.285	9.258	-1.603	8.731
2	0.001	-1.357	0.144	9.258	-0.819	8.886
1	0.000	-1.347	0.000	9.258	-0.431	8.942
100	-0.001	-1.357	-0.143	9.258	1.211	8.892
99	-0.002	-1.384	-0.285	9.258	1.608	8.736
98	-0.003	-1.430	-0.423	9.258	2.416	8.478
97	-0.004	-1.493	-0.556	9.258	3.259	8.115
96	-0.006	-1.572	-0.683	9.258	4.147	7.640
95	-0.007	-1.668	-0.801	9.258	5.093	7.048
94	-0.008	-1.778	-0.909	9.258	6.104	6.331
93	-0.009	-1.901	-1.004	9.258	7.190	5.479
92	-0.010	-2.035	-1.084	9.258	8.359	4.482
91	-0.011	-2.179	-1.146	9.258	9.617	3.329
90	-0.012	-2.329	-1.189	9.258	10.970	2.009
89	-0.013	-2.484	-1.210	9.258	12.420	0.509
88	-0.015	-2.639	-1.204	9.258	13.971	-1.185
87	-0.016	-2.792	-1.170	11.380	13.851	-3.084
86	0.022	-2.917	-1.130	13.568	13.682	-4.549
85	0.058	-3.038	-1.098	13.711	15.207	-6.185
84	0.093	-3.156	-1.072	16.921	4.133	-7.997

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 4

==========

ESTADO LIMITE DE SERVICIO

COEFICIENTES DE PONDERACION
==========

¥pp = 1.000 ¥pt = 1.000 ¥et = 1.000 ¥pr = 0.000 ¥qv = 0.000
¥qh = 0.000 ¥Pv = 0.000 ¥Ph = 0.000 ¥si = 0.000 ¥sd = 0.000
¥tr = 0.200 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE
==========

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -43.801
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.006

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO
==========

NUDO No	åsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
18	16.392	0.000	0.888	0.000
17	15.724	0.000	1.703	0.000
16	15.041	0.000	1.629	0.000
15	14.341	0.000	1.699	0.000
14	13.493	0.000	1.735	0.000
13	12.640	0.000	1.625	0.000
12	11.798	0.000	1.517	0.000
11	10.984	0.000	1.412	0.000
10	10.211	0.000	1.313	0.000
9	9.490	0.000	1.220	0.000
8	8.832	0.000	1.135	0.000
7	8.245	0.000	1.060	0.000
6	7.736	0.000	0.995	0.000
5	7.312	0.000	0.940	0.000
4	6.978	0.000	0.897	0.000
3	6.736	0.000	0.866	0.000
2	6.590	0.000	0.847	0.000
1	6.541	-0.000	0.841	0.000
100	6.590	0.000	0.847	0.000
99	6.735	0.000	0.866	0.000
98	6.977	0.000	0.897	0.000
97	7.311	0.000	0.940	0.000
96	7.735	0.000	0.994	0.000
95	8.243	0.000	1.060	0.000
94	8.829	0.000	1.135	0.000
93	9.487	0.000	1.220	0.000
92	10.208	0.000	1.312	0.000
91	10.981	0.000	1.412	0.000
90	11.795	0.000	1.517	0.000
89	12.637	0.000	1.625	0.000
88	13.490	0.000	1.734	0.000
87	14.338	0.000	1.698	0.000
86	15.038	0.000	1.629	0.000
85	15.720	0.000	1.703	0.000
84	16.388	0.000	0.888	0.000
	Suma =	-0.000	43.801	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
19	-0.269	-3.280	1.156	20.146	4.576	-6.979
20	-0.408	-3.283	0.966	20.054	3.788	-6.431
21	-0.523	-3.286	0.790	19.972	3.018	-5.985
22	-0.616	-3.289	0.625	19.889	2.264	-5.639
23	-0.688	-3.292	0.469	19.807	1.528	-5.390
24	-0.740	-3.295	0.318	19.725	0.809	-5.238
25	-0.772	-3.298	0.171	19.643	0.107	-5.178
26	-0.784	-3.301	0.023	19.561	-0.577	-5.210
27	-0.778	-3.304	-0.126	19.479	-1.245	-5.330
28	-0.751	-3.307	-0.280	19.397	-1.895	-5.536
29	-0.704	-3.309	-0.441	19.315	-2.528	-5.827
30	-0.635	-3.312	-0.612	19.233	-3.143	-6.200
31	-0.543	-3.315	-0.794	19.151	-3.742	-6.652
32	-0.426	-3.318	-0.990	19.069	-4.323	-7.182
33	-0.282	-3.321	-1.202	18.977	-4.887	-7.787
Dintel superior :						
34	-0.120	-3.323	-1.271	14.792	5.378	-8.465
35	-0.078	-3.462	-1.299	10.574	15.418	-6.660
36	-0.035	-3.605	-1.334	10.410	14.424	-4.970
37	0.010	-3.752	-1.377	8.085	14.618	-3.390
38	0.009	-3.932	-1.416	5.842	14.736	-1.423
39	0.008	-4.115	-1.424	5.842	13.603	0.399
40	0.007	-4.297	-1.404	5.842	12.469	2.075
41	0.007	-4.475	-1.358	5.842	11.336	3.605
42	0.006	-4.645	-1.289	5.842	10.202	4.990
43	0.005	-4.806	-1.199	5.842	9.068	6.229
44	0.005	-4.953	-1.090	5.842	7.935	7.322
45	0.004	-5.085	-0.965	5.842	6.801	8.269
46	0.003	-5.201	-0.826	5.842	5.668	9.071
47	0.003	-5.297	-0.674	5.842	4.534	9.726
48	0.002	-5.374	-0.514	5.842	3.401	10.237
49	0.001	-5.429	-0.347	5.842	2.267	10.601
50	0.000	-5.463	-0.174	5.842	1.134	10.819
51	-0.000	-5.474	0.000	5.842	-0.000	10.892
52	-0.001	-5.462	0.175	5.842	-1.134	10.819
53	-0.002	-5.429	0.347	5.842	-2.267	10.601
54	-0.002	-5.373	0.514	5.842	-3.401	10.236
55	-0.003	-5.297	0.675	5.842	-4.534	9.726
56	-0.004	-5.200	0.826	5.842	-5.668	9.071
57	-0.005	-5.085	0.965	5.842	-6.801	8.269
58	-0.005	-4.953	1.091	5.842	-7.935	7.322
59	-0.006	-4.805	1.200	5.842	-9.069	6.228
60	-0.007	-4.645	1.290	5.842	-10.202	4.990
61	-0.007	-4.475	1.359	5.842	-11.336	3.605
62	-0.008	-4.297	1.404	5.842	-12.469	2.075
63	-0.009	-4.115	1.424	5.842	-13.603	0.399
64	-0.009	-3.932	1.416	5.842	-14.736	-1.423
65	-0.010	-3.752	1.377	8.085	-14.619	-3.391
66	0.034	-3.604	1.334	10.410	-14.424	-4.970
67	0.077	-3.461	1.299	10.574	-15.418	-6.661
68	0.119	-3.322	1.271	14.792	-5.378	-8.465
Hastial derecho :						
69	0.282	-3.320	1.203	18.977	4.887	-7.787
70	0.425	-3.317	0.990	19.069	4.323	-7.182
71	0.542	-3.314	0.794	19.151	3.742	-6.653
72	0.635	-3.312	0.612	19.233	3.143	-6.200
73	0.704	-3.309	0.441	19.315	2.528	-5.827
74	0.751	-3.306	0.280	19.397	1.895	-5.537

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

75	0.777	-3.303	0.126	19.479	1.245	-5.330
76	0.784	-3.300	-0.023	19.561	0.577	-5.210
77	0.771	-3.297	-0.170	19.644	-0.107	-5.178
78	0.739	-3.294	-0.318	19.726	-0.809	-5.238
79	0.688	-3.291	-0.469	19.808	-1.528	-5.391
80	0.616	-3.288	-0.625	19.890	-2.264	-5.639
81	0.523	-3.286	-0.790	19.972	-3.018	-5.985
82	0.408	-3.283	-0.966	20.054	-3.788	-6.431
83	0.269	-3.280	-1.156	20.146	-4.576	-6.979
Solera :						
18	-0.113	-3.278	1.218	15.576	-5.995	-7.632
17	-0.073	-3.145	1.243	10.823	-16.179	-5.709
16	-0.032	-3.008	1.272	10.565	-14.634	-3.964
15	0.010	-2.868	1.305	8.222	-14.301	-2.392
14	0.009	-2.699	1.328	6.003	-13.908	-0.498
13	0.009	-2.528	1.322	6.003	-12.325	1.185
12	0.008	-2.360	1.291	6.003	-10.850	2.671
11	0.007	-2.197	1.238	6.003	-9.482	3.975
10	0.007	-2.042	1.165	6.003	-8.216	5.109
9	0.006	-1.898	1.075	6.003	-7.046	6.087
8	0.005	-1.766	0.970	6.003	-5.964	6.921
7	0.004	-1.649	0.854	6.003	-4.963	7.621
6	0.004	-1.547	0.726	6.003	-4.032	8.197
5	0.003	-1.462	0.591	6.003	-3.161	8.658
4	0.002	-1.396	0.449	6.003	-2.339	9.010
3	0.001	-1.347	0.302	6.003	-1.554	9.259
2	0.001	-1.318	0.152	6.003	-0.794	9.410
1	0.000	-1.308	0.000	6.003	-0.418	9.463
100	-0.001	-1.318	-0.151	6.003	1.174	9.415
99	-0.001	-1.347	-0.302	6.003	1.559	9.264
98	-0.002	-1.395	-0.448	6.003	2.344	9.014
97	-0.003	-1.462	-0.591	6.003	3.166	8.662
96	-0.004	-1.547	-0.726	6.003	4.036	8.200
95	-0.004	-1.649	-0.853	6.003	4.967	7.624
94	-0.005	-1.766	-0.970	6.003	5.968	6.923
93	-0.006	-1.897	-1.075	6.003	7.049	6.089
92	-0.007	-2.042	-1.165	6.003	8.219	5.110
91	-0.007	-2.196	-1.238	6.003	9.485	3.976
90	-0.008	-2.359	-1.291	6.003	10.852	2.671
89	-0.009	-2.527	-1.322	6.003	12.327	1.185
88	-0.009	-2.698	-1.328	6.003	13.910	-0.498
87	-0.010	-2.868	-1.305	8.222	14.302	-2.392
86	0.032	-3.008	-1.272	10.565	14.634	-3.965
85	0.073	-3.144	-1.243	10.823	16.180	-5.709
84	0.113	-3.278	-1.218	15.576	5.996	-7.632

.

E N V O L V E N T E S E N E L A R C O

SEC	M(+) (txm/m)	N(+) (t/m)	M(-) (txm/m)	N(-) (t/m)	QPES (t/m)
Hastial izquierdo :					
19	0.000	0.000	-10.551	30.543	7.118
20	0.000	0.000	-9.994	30.419	5.936
21	0.000	0.000	-9.591	30.308	4.780
22	0.000	0.000	-9.288	30.197	3.649
23	0.000	0.000	-9.083	30.087	2.545
24	0.000	0.000	-8.973	29.976	1.467
25	0.000	0.000	-8.957	29.865	0.414
26	0.000	0.000	-9.031	29.754	-0.948
27	0.000	0.000	-9.195	29.644	-1.949
28	0.000	0.000	-9.445	29.533	-2.925
29	0.000	0.000	-9.779	29.422	-3.874
30	0.000	0.000	-10.194	29.311	-4.797

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

31	0.000	0.000	-10.690	29.201	-5.695
32	0.000	0.000	-11.263	29.090	-6.567
33	0.000	0.000	-11.914	28.965	-7.413
Dintel superior :					
34	0.000	0.000	-12.941	22.556	9.793
35	0.000	0.000	-10.182	16.087	24.326
36	0.000	0.000	-7.596	15.834	22.836
37	0.000	0.000	-5.179	12.277	22.746
38	0.000	0.000	-2.171	8.845	22.526
39	1.180	6.171	-0.178	8.509	20.793
40	3.742	6.171	0.000	0.000	19.061
41	6.081	6.171	0.000	0.000	17.328
42	8.197	6.171	0.000	0.000	15.595
43	10.091	6.171	0.000	0.000	13.862
44	11.762	6.171	0.000	0.000	12.129
45	13.210	6.171	0.000	0.000	10.397
46	14.436	6.171	0.000	0.000	8.664
47	15.438	6.171	0.000	0.000	6.931
48	16.218	6.171	0.000	0.000	5.198
49	16.775	6.171	0.000	0.000	3.466
50	17.109	6.171	0.000	0.000	1.733
51	17.220	6.171	0.000	0.000	-0.000
52	17.109	6.171	0.000	0.000	-1.733
53	16.775	6.171	0.000	0.000	-3.466
54	16.218	6.171	0.000	0.000	-5.198
55	15.438	6.171	0.000	0.000	-6.931
56	14.435	6.171	0.000	0.000	-8.664
57	13.210	6.171	0.000	0.000	-10.397
58	11.762	6.171	0.000	0.000	-12.130
59	10.091	6.171	0.000	0.000	-13.862
60	8.197	6.171	0.000	0.000	-15.595
61	6.081	6.171	0.000	0.000	-17.328
62	3.742	6.171	0.000	0.000	-19.061
63	1.179	6.171	-0.178	8.509	-20.794
64	0.000	0.000	-2.172	8.845	-22.526
65	0.000	0.000	-5.179	12.277	-22.746
66	0.000	0.000	-7.596	15.834	-22.836
67	0.000	0.000	-10.182	16.087	-24.327
68	0.000	0.000	-12.942	22.556	-9.793
Hastial derecho :					
69	0.000	0.000	-11.914	28.966	7.413
70	0.000	0.000	-11.263	29.090	6.567
71	0.000	0.000	-10.690	29.201	5.695
72	0.000	0.000	-10.195	29.312	4.797
73	0.000	0.000	-9.779	29.422	3.874
74	0.000	0.000	-9.445	29.533	2.925
75	0.000	0.000	-9.195	29.644	1.949
76	0.000	0.000	-9.032	29.755	0.948
77	0.000	0.000	-8.957	29.865	-0.414
78	0.000	0.000	-8.974	29.976	-1.467
79	0.000	0.000	-9.083	30.087	-2.545
80	0.000	0.000	-9.288	30.198	-3.649
81	0.000	0.000	-9.591	30.308	-4.780
82	0.000	0.000	-9.994	30.419	-5.936
83	0.000	0.000	-10.551	30.544	-7.118
Solera :					
18	0.000	0.000	-11.519	23.526	-10.978
17	0.000	0.000	-8.601	16.235	-25.401
16	0.000	0.000	-5.953	15.840	-23.044
15	0.000	0.000	-3.567	12.286	-22.019
14	0.000	0.000	-1.185	9.258	-21.050
13	2.503	5.674	0.000	0.000	-18.650
12	4.728	5.674	0.000	0.000	-16.415
11	6.676	5.674	0.000	0.000	-14.342
10	8.366	5.674	0.000	0.000	-12.425
9	9.821	5.674	0.000	0.000	-10.653

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

8	11.058	5.674	0.000	0.000	-9.016
7	12.094	5.674	0.000	0.000	-7.500
6	12.946	5.674	0.000	0.000	-6.091
5	13.625	5.674	0.000	0.000	-4.774
4	14.144	5.674	0.000	0.000	-3.530
3	14.511	5.674	0.000	0.000	-2.342
2	14.731	5.674	0.000	0.000	-1.193
1	14.810	5.674	0.000	0.000	-0.625
101	14.810	5.674	0.000	0.000	-0.625
100	14.739	5.674	0.000	0.000	1.767
99	14.517	5.674	0.000	0.000	2.349
98	14.150	5.674	0.000	0.000	3.536
97	13.631	5.674	0.000	0.000	4.779
96	12.950	5.674	0.000	0.000	6.097
95	12.098	5.674	0.000	0.000	7.505
94	11.061	5.674	0.000	0.000	9.021
93	9.823	5.674	0.000	0.000	10.657
92	8.368	5.674	0.000	0.000	12.429
91	6.677	5.674	0.000	0.000	14.346
90	4.729	5.674	0.000	0.000	16.418
89	2.504	5.674	0.000	0.000	18.652
88	0.000	0.000	-1.185	9.258	21.052
87	0.000	0.000	-3.567	12.286	22.020
86	0.000	0.000	-5.953	15.840	23.045
85	0.000	0.000	-8.601	16.236	25.402
84	0.000	0.000	-11.519	23.526	10.978

.

A R M A D U R A S E N E L C A J O N

Sec. No	X (m)	Y (m)	Ainterior (cm2/m) Teorica	Real	Aexterior (cm2/m) Teorica	Real	Acortante (cm2/m)
Hastial izquierdo :							
19	-2.13	0.23	2.50	-	8.12	-	0.00
20	-2.13	0.36	2.50	-	7.46	-	0.00
21	-2.13	0.49	2.50	-	6.99	-	0.00
22	-2.13	0.63	2.50	-	6.64	-	0.00
23	-2.13	0.76	2.50	-	6.41	-	0.00
24	-2.13	0.89	2.50	-	6.30	-	0.00
25	-2.13	1.02	2.50	-	6.29	-	0.00
26	-2.13	1.15	2.50	-	6.39	-	0.00
27	-2.13	1.28	2.50	-	6.60	-	0.00
28	-2.13	1.41	2.50	-	6.90	-	0.00
29	-2.13	1.54	2.50	-	7.31	-	0.00
30	-2.13	1.67	2.50	-	7.82	-	0.00
31	-2.13	1.81	2.50	-	8.43	-	0.00
32	-2.13	1.94	2.50	-	9.14	-	0.00
33	-2.13	2.07	2.50	-	9.95	-	0.00
Dintel superior :							
34	-2.13	2.20	5.00	-	5.02	-	0.00
35	-2.02	2.23	4.33	-	5.13	-	11.43
36	-1.91	2.27	3.67	-	4.34	-	11.43
37	-1.80	2.30	3.00	-	3.78	-	12.85
38	-1.67	2.30	3.00	-	3.00	-	13.44
39	-1.54	2.30	3.00	-	3.00	-	11.74
40	-1.41	2.30	3.22	-	3.00	-	11.43
41	-1.29	2.30	5.16	-	3.00	-	11.43
42	-1.16	2.30	6.41	-	3.00	-	11.43
43	-1.03	2.30	8.12	-	3.00	-	11.43
44	-0.90	2.30	9.65	-	3.00	-	0.00
45	-0.77	2.30	10.99	-	3.00	-	0.00
46	-0.64	2.30	12.13	-	3.00	-	0.00
47	-0.51	2.30	13.08	-	3.00	-	0.00

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

48	-0.39	2.30	13.82	-	3.00	-	0.00
49	-0.26	2.30	14.35	-	3.00	-	0.00
50	-0.13	2.30	14.68	-	3.00	-	0.00
51	0.00	2.30	14.78	-	3.00	-	0.00
52	0.13	2.30	14.68	-	3.00	-	0.00
53	0.26	2.30	14.35	-	3.00	-	0.00
54	0.39	2.30	13.82	-	3.00	-	0.00
55	0.51	2.30	13.08	-	3.00	-	0.00
56	0.64	2.30	12.13	-	3.00	-	0.00
57	0.77	2.30	10.99	-	3.00	-	0.00
58	0.90	2.30	9.65	-	3.00	-	0.00
59	1.03	2.30	8.12	-	3.00	-	11.43
60	1.16	2.30	6.41	-	3.00	-	11.43
61	1.29	2.30	5.16	-	3.00	-	11.43
62	1.41	2.30	3.22	-	3.00	-	11.43
63	1.54	2.30	3.00	-	3.00	-	11.74
64	1.67	2.30	3.00	-	3.00	-	13.44
65	1.80	2.30	3.00	-	3.78	-	12.85
66	1.91	2.27	3.67	-	4.34	-	11.43
67	2.02	2.23	4.33	-	5.13	-	11.43
68	2.13	2.20	5.00	-	5.02	-	0.00
Hastial derecho :							
69	2.13	2.07	2.50	-	9.95	-	0.00
70	2.13	1.94	2.50	-	9.14	-	0.00
71	2.13	1.81	2.50	-	8.43	-	0.00
72	2.13	1.67	2.50	-	7.82	-	0.00
73	2.13	1.54	2.50	-	7.31	-	0.00
74	2.13	1.41	2.50	-	6.91	-	0.00
75	2.13	1.28	2.50	-	6.60	-	0.00
76	2.13	1.15	2.50	-	6.39	-	0.00
77	2.13	1.02	2.50	-	6.29	-	0.00
78	2.13	0.89	2.50	-	6.30	-	0.00
79	2.13	0.76	2.50	-	6.41	-	0.00
80	2.13	0.63	2.50	-	6.64	-	0.00
81	2.13	0.49	2.50	-	6.99	-	0.00
82	2.13	0.36	2.50	-	7.46	-	0.00
83	2.13	0.23	2.50	-	8.12	-	0.00
Solera :							
18	-2.13	0.10	5.00	-	5.00	-	0.00
17	-2.02	0.07	4.33	-	4.33	-	11.43
16	-1.91	0.03	3.67	-	3.67	-	11.43
15	-1.80	0.00	3.00	-	3.00	-	12.46
14	-1.67	0.00	3.00	-	3.00	-	11.89
13	-1.54	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
12	-1.41	0.00	4.18	-	3.00	-	11.43
11	-1.29	0.00	5.60	-	3.00	-	11.43
10	-1.16	0.00	6.62	-	3.00	-	11.43
9	-1.03	0.00	7.93	-	3.00	-	0.00
8	-0.90	0.00	9.06	-	3.00	-	0.00
7	-0.77	0.00	10.01	-	3.00	-	0.00
6	-0.64	0.00	10.80	-	3.00	-	0.00
5	-0.51	0.00	11.43	-	3.00	-	0.00
4	-0.39	0.00	11.92	-	3.00	-	0.00
3	-0.26	0.00	12.26	-	3.00	-	0.00
2	-0.13	0.00	12.47	-	3.00	-	0.00
1	0.00	0.00	12.54	-	3.00	-	0.00
101	0.00	0.00	12.54	-	3.00	-	0.00
100	0.13	0.00	12.47	-	3.00	-	0.00
99	0.26	0.00	12.27	-	3.00	-	0.00
98	0.39	0.00	11.92	-	3.00	-	0.00
97	0.51	0.00	11.43	-	3.00	-	0.00
96	0.64	0.00	10.80	-	3.00	-	0.00
95	0.77	0.00	10.01	-	3.00	-	0.00
94	0.90	0.00	9.06	-	3.00	-	0.00
93	1.03	0.00	7.93	-	3.00	-	0.00
92	1.16	0.00	6.62	-	3.00	-	11.43

BORTUBO, S.A Memoria

91	1.29	0.00	5.60	-	3.00	-	11.43
90	1.41	0.00	4.18	-	3.00	-	11.43
89	1.54	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
88	1.67	0.00	3.00	-	3.00	-	11.89
87	1.80	0.00	3.00	-	3.00	-	12.46
86	1.91	0.03	3.67	-	3.67	-	11.43
85	2.02	0.07	4.33	-	4.33	-	11.43
84	2.13	0.10	5.00	-	5.00	-	0.00

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

5.-SELLADO DE UNIONES EN MARCOS PREFABRICADOS

Para el sellado de elementos con unión machihembrada, al no permitir habitualmente el uso de juntas de goma, se dispone de productos y soluciones especiales adaptables al tipo de instalación y al entorno de trabajo, tanto interior como exterior.

El tipo de unión puede ser rígida o elástica, según los materiales empleados en el rejuntado y sellado.

Se exponen a continuación estas soluciones con las recomendaciones de uso y referencias de productos de diversas casas comerciales

SOLUCIÓN PARA UNIÓN RÍGIDA

SOLUCIÓN

La solución consiste en:

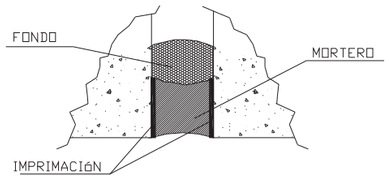
a.- Fondo de junta; b.- Imprimación ; c.- Mortero de relleno

El fondo de junta se utiliza para limitar el tamaño y evitar el uso excesivo de mortero. Normalmente se utiliza un polietileno de célula cerrada, cordón elastomérico o caucho butilo, con un grueso en torno a un 25% superior al de la junta.

La misión de la imprimación es la de unir el hormigón base y el mortero de relleno.

El mortero de relleno debe ser tixotrópico, para evitar su descuelgue pues normalmente se aplica en suelo, paredes laterales y techos.

El soporte debe estar limpio y seco.



RECOMENDACIONES DE USO

Esta solución solamente es recomendable en el caso de que se garantice la no existencia de movimientos diferenciales entre elementos.

REFERENCIAS COMERCIALES

FABRICANTE	**FONDO**	**IMPRIMACIÓN**	***MORTERO DE RELLENO***	
			NORMAL	***RESISTENTE A LOS SULFATOS***
BETEC	ROUNDEX	-	BETEC 305 E (*)	
BETTOR	ROUNDEX	LEGARAN	EMACO S-88	EMACO S-88
FOSROC-EUCO	POLICORD	NITOBOND ACS NITOPRIME 55	RENDEROC TS	
			RENDEROC SF	**CONVEXTRA BB80**
SIKA	FONDO JUNTA SIKA	SIKA TOP 110 EPOCEM	SIKA MONOTOP 612	

(*): No necesita imprimación

SOLUCIÓN PARA UNIÓN ELÁSTICA

SOLUCIÓN

La solución consiste en:

a.- Fondo de junta

b.- Masilla o Mástic bituminoso (presencia eventual de agua)

Masilla o Juntas hidroexpansivas (presencia permanente de agua)

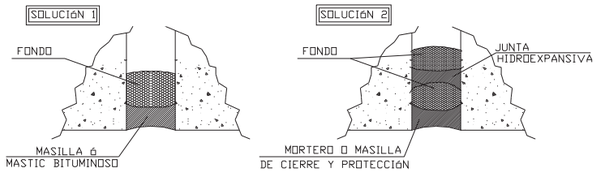
La zona a tratar se limpiará adecuadamente previo al inicio de los trabajos.

La masilla debe ser capaz de soportar las condiciones ambientales en las que va a estar inmersa.

Normalmente es suficiente el uso del poliuretano monocomponente.

Para agresividad química alta deberán usarse masillas de polisulfuro de dos componentes con alta resistencia química.

Las juntas hidroexpansivas se pueden colocar sobre un adhesivo, si la superficie está seca y lisa, o sobre masilla hidroexpansiva si la superficie esta húmeda o es irregular.



RECOMENDACIONES DE USO

La solución 1 es válida practicamente para cualquier situación.

La solución 2 solo debe aplicarse con presencia permanente de agua.

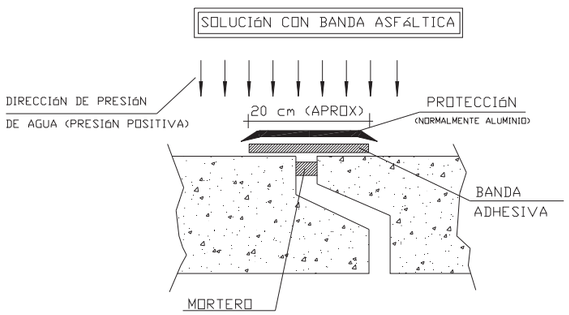
REFERENCIAS COMERCIALES

FABRICANTE	**FONDO**	**MASILLA**		**DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA**	**JUNTAS HIDROEXPANSIVAS**
		NORMAL	**RESISTENTE A SULFATOS**		
BETEC	***ROUNDEX***	BETOFLEX	BETOFLEX S	BETOPOX 92 AR	-
BETTOR	ROUNDEX	MASTERFLEX 474	MASTERFLEX 474	PCI-ELRIBONS	BOND-RING
FOSROC-EUCO	POLICORD	NITOSEAL 151	THIOFLEX 600		SUPERCAST SW SUPERCAST SWX
SIKA	FONDO JUNTA SIKA	SIKAFLEX 11-FC		SIKAFLEX PRO 3WF	SIKASWELL P SIKASWELL M

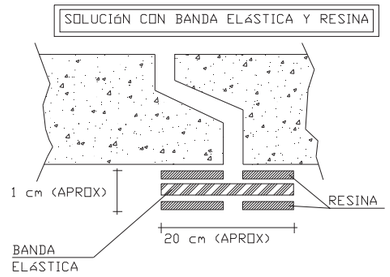
(*): No necesita imprimación

SELLADO CON BANDA

SOLUCIÓN



Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346



El soporte debe estar limpio y seco

RECOMENDACIONES DE USO

La solución con banda asfáltica solamente podrá utilizarse con presión positiva y nunca en presencia de ácidos o sulfatos.

La solución con banda elástica fijada con resina es prácticamente de validez universal, soporta cualquier ataque químico y movimientos diferenciales importantes pudiendo trabajar con presión positiva o negativa.

REFERENCIAS COMERCIALES

FABRICANTE	**SELLADO CON BANDA ASFÁLTICA**	**SELLADO CON RESINA**
BETTOR	PROTAC	MASTERFLEX 3000
FOSROC-EUCO	-	HP-DILAFLEX
SIKA	SIKA MULTISEAL	SIKA COMBIFLEX

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

6.- CERTIFICADOS DE CALIDAD Y DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

AENOR

Certificado de conformidad del control de producción en fábrica

CE
0099

0099/CPR/A87/0096

En cumplimiento del Reglamento de Productos de Construcción (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, el organismo notificado AENOR (nº 0099) ha emitido este certificado a favor de

BORTUBO, S.A.

con domicilio social en	CR MURCIA A FORTUNA, KM 12 30620 FORTUNA (Murcia - España)
Producto de construcción	Marcos
Norma armonizada	EN 14844:2006+A2:2011
Referencias	Detalladas en el Anexo al Certificado
Centro de producción	CR MURCIA A FORTUNA, KM 12 30620 FORTUNA (Murcia - España)
Esquema de certificación	Para emitir este certificado se han aplicado todas las disposiciones del sistema 2+ para la evaluación y verificación de constancia de las prestaciones, según lo descrito en el Anexo ZA de la norma armonizada mencionada. El control de producción en fábrica cumple los requisitos establecidos en ella.

Este certificado se concedió por primera vez en la fecha de emisión abajo indicada y permanecerá en vigor hasta su fecha de expiración, siempre y cuando no hayan cambiado los métodos de ensayo y los requisitos del control de producción en fábrica incluidos en la norma armonizada para evaluar las prestaciones de las características declaradas, y el producto y las condiciones de fabricación no se hayan modificado significativamente.

Fecha de primera emisión	2008-06-02
Fecha de última emisión	2017-06-02
Fecha de expiración	2018-06-02

Avelino BRITO MARQUINA
Director General

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Organismo de Control Autorizado acreditado por ENAC con acreditación Nº OC-P/137

AENOR

Certificado de conformidad del control de producción en fábrica

0099/CPR/A87/0096

Anexo al Certificado

Elemento	Referencias
Marco	Características según especificaciones de proyecto / MÉTODO DE MARCADO 3.

Fecha de primera emisión	2008-06-02
Fecha de última emisión	2017-06-02
Fecha de expiración	2018-06-02

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Organismo de Control Autorizado acreditado por ENAC con acreditación Nº OC-P/137

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES
Nº MAR-1001

1. Nombre y código de identificación:

Productos prefabricados de hormigón.

Marcos.

Los productos se identifican con la fecha de fabricación impresa sobre cada unidad fabricada

2. Tipo, lote o número de serie o cualquier otro elemento que permita la identificación del producto de construcción como se establece en el artículo 11, apartado 4: *Método de declaración 3: declaración de la conformidad con una especificación de proyecto dada, según apartado Z.A.3.4 de Norma UNE-EN 14844.*

3. Uso previsto:

Creación de huecos por debajo del nivel del suelo cuya finalidad sea el transporte o el almacenamiento de materiales, por ejemplo transporte y almacenamiento de aguas residuales, aguas pluviales, galería de cables u pasajes subterráneos.

4. Nombre o marca registrados y dirección de contacto del fabricante según lo dispuesto en el artículo 11, apartado 5:

BORTUBO, S.A. Ctra. Murcia a Fortuna Km 12, 30620 Fortuna. Murcia

6. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones:

Sistema 2+ — Declaración de prestaciones de las características esenciales del producto de construcción, por parte del fabricante, sobre la base de los siguientes elementos:

a)El fabricante efectuará:

i) la determinación del producto tipo sobre la base de ensayos de tipo (incluido el muestreo), cálculos de tipo, valores tabulados o documentación descriptiva del producto,

ii) el control de producción en fábrica,

iii) ensayos de muestras tomadas en la fábrica, de acuerdo con un plan de ensayos determinado

7. Organismo notificado.

AENOR OC-P/137

b) el organismo de certificación de producto notificado emitirá el certificado de constancia de las prestaciones del producto en virtud de:

i) Inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica.

ii) Vigilancia, evaluación y supervisión permanentes del control de producción en fábrica.

Sistema 2+.

Emisión del certificado de conformidad del control de producción en fábrica: 0099/CPR/A87/0096 de fecha 2 de junio de 2013.

9. Prestaciones declaradas

Características esenciales	*Prestaciones*	*Especificaciones técnicas armonizada*
Resistencia a compresión del hormigón	*≥ 35 MPa*	*EN 14844:2006 + EN 14844:2006/AC:2011*
Resistencia última a tracción del acero	*≥ 575 MPa*	
Resistencia limite elástico del acero	*≥ 500 MPa*	
Capacidad portante o resistencia mecánica	*Se realiza una verificación por cálculo de acuerdo al apartado 4.3.3.2 de la Norma UNE-EN 14844.*	
Detalles constructivos	***Tolerancias:*** *Espesor de la losa superior e inferior y de las paredes laterales: ≥ 10 mm* *Anchura y altura interiores del vano: ± 1% (mín.-10mm, máx.+15 mm)* *Longitud de los elementos: ± 1% (mín. ± 15)* *Juntas: ± 10 mm* ***Dimensiones mínimas:*** *El espesor nominal de las losas superior e inferior y de las paredes laterales debe ser de al menos 100 mm* ***Tolerancias de forma:*** *Dimensiones< 2000 mm: 10 mm* *Entre 2000 y 4000 mm: 15 mm* *Dimensiones> 4000 mm: 20 mm*	

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES
Nº MAR-1001

9. Prestaciones declaradas

Características esenciales	*Prestaciones*	*Especificaciones técnicas armonizada*
Durabilidad frente a la corrosión	*Es adecuada con las características del proyecto, tal y como se indica en el apartado 4.3.7 de la Norma UNE-EN 14844.*	*EN 14844:2006 + EN 14844:2006/AC:2011*
Durabilidad frente al hielo/deshielo	*Es conforme con las características del proyecto, tal y como se indica en el apartado 4.3.7 de la Norma UNE-EN 14844.*	
Retracción por secado	*N/A no se emplea hormigón con áridos ligeros*	

- **Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 9.**
- **La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante indicado en el punto 4.**
- **Firmado por y en nombre del fabricante por:**

Pedro Pujante Escribano
Responsable Técnico

BORTUBO, S.A.
Ctra. Murcia - Fortuna, Km. 12
Teléfono 68 62 62 Fax 68 53 46
FORTUNA (Murcia)

Murcia, 14 de junio de 2013

3.2. MARCO 4 M. X 1,5 M.

bortubo sa

Ctra. Murcia-Fortuna, km 12
E-30620 FORTUNA (Murcia)
Tel. 00 34 968 68 62 62

http:\\www.bortubo.com
email: bortubo@bortubo.com
Fax:00 34 968 68 53 46

MEMORIA DE CÁLCULO

MARCO 400 x 150 x 150

Hr: 0,50-4,00 m. + TP IAP-2011

EMPRESA

PROYECTO

OBRA

CARTAGENA A-30

INDICE

1.- INTRODUCCION
1.1 Descripción de la estructura
1.2 Identificación de la Obra
1.3 Características de la Obra
1.4 Características físicas del marco
1.5 Características de los materiales
1.6 Normas utilizadas
2.- ACCIONES
2.1 Peso propio
2.2 Peso del relleno de tierras
2.3 Empuje lateral del relleno
2.4 Carga debida al tráfico
2.5 Cargas sísmicas, freáticas y térmicas
2.6 Coeficientes de ponderación
3.- CALCULO DE LA ESTRUCTURA
3.1 Programa utilizado
3.2 Hipótesis combinadas para el ELU
3.2.1 Estudio Dintel y Solera
3.2.2 Estudio Esquinas
3.2.3 Estudio Hastiales
3.2.4 Acciones accidentales. Sismo.
3.2.5 Hipótesis Combinada para el ELS
3.3 Armado
3.4 Estado Límite de Fisuración
3.5 Detalle de disposición de armaduras
3.6 Cálculo y comprobación apertura de fisura
4.- ANEJOS DE CALCULO
5.- SELLADO DE UNIONES EN MARCOS PREFABRICADOS
6.- CERTIFICADOS DE CALIDAD Y DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

1.- INTRODUCCION

1.1 Descripción de la estructura.-

La presente memoria de cálculo se refiere al proyecto de la estructura para los marcos de drenaje que hay que realizar a lo largo de todo el tramo proyectado.

La tipología adoptada es la de un marco cerrado o cajón, con gálibos interiores de 4,00 metros en horizontal y altura de hastíales igual a 1,50.

1.2 Identificación de la Obra

La presente memoria de cálculo corresponde al proyecto para la obra: AUTOVIA A-30, CARTAGENA.

1.3 Características de la obra

Las obras de drenaje transversal tienen por objeto varias funciones:

- Permeabilizar la plataforma mitigando el efecto presa de la obra y por lo tanto de permitir el drenaje transversal a lo largo de la misma, destacando especialmente las zonas sensibles a inundaciones.
- Permitir el paso de servicios y fundamentalmente de acequias.
- Permitir el paso de fauna

Se estudian y dimensionan los marcos para un relleno de tierras por encima del dintel de entre 0,50 y 4,00 metros, considerando la carga móvil debida al tráfico carretero (Tanque Instrucción de Carreteras según IAP-2011).

La condición del terreno de apoyo sobre el suelo en las hipótesis de cálculo, considera un medio elástico con coeficiente de balasto de 5000 t/m^3 .La colocación se hará en terraplén, sobre cama de hormigón de limpieza o cama granular compactada, que no tenga la rigidez suficiente como para alterar el estado tensional del apoyo.

En cuanto al recubrimiento de las armaduras según la EHE, para una resistencia característica del hormigón comprendida entre 25 y 40 Mpa, para elementos prefabricados con una exposición IIb, el recubrimiento indicado es de 25 mm. El margen de recubrimiento en elementos prefabricados para nivel de control intenso, tiene valor cero.

No obstante, en aras de una mayor protección de las armaduras, el recubrimiento nominal de las mismas empleado para el cálculo y fabricación de los marcos referidos en esta memoria de cálculo es de 30 mm.

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

BORTUBO, S.A *Memoria*

El relleno del terraplén se hará con material granular, que se supone en el cálculo de densidad 2,0 t/m^3 y **30° de ángulo de rozamiento interno**. En los laterales del marco, este relleno estará compactado para conseguir el 95% del Proctor Modificado.

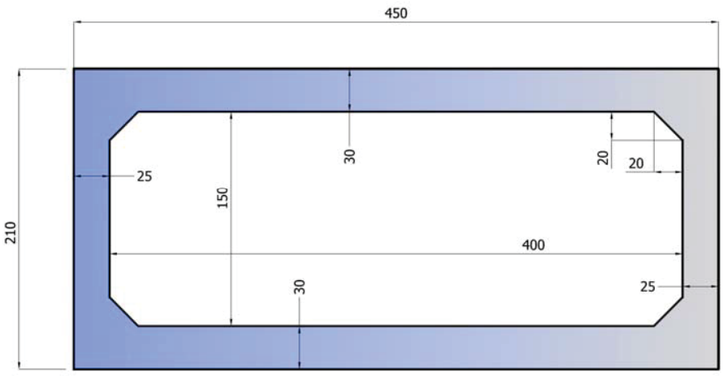
Para dicho relleno, ***debe compensarse la zanja hasta la altura de la parte superior del marco, rellenando alternativamente sobre los dos lados, utilizando los materiales granulados seleccionados, compactados con la ayuda de un compactador ligero o a mano, en capas que no excedan de 200 mm y respetando un desnivel a cada lado del marco que no exceda 500 mm. Asimismo, se debería realizar el relleno inicial por encima del marco en capas de material de 200 mm. de espesor.*** **(Anexo C.2 Norma UNE EN 14844)**

Los criterios adoptados para la consideración del reparto de cargas de tráfico en profundidad han sido los siguientes:

- **Relleno normal:** Se consideran cargas repartidas en profundidad a partir de 90 cm
- **Relleno compactado:** Se consideran cargas repartidas en profundidad a partir de 65 cm
- **Relleno compactado y losa de hormigón de 20 cm**: Se consideran cargas repartidas en profundidad a partir de 50 cm
- **Con losa de hormigón de 15 a 40 cm** se considera que las cargas de tráfico se reparten en profundidad

1.4 Características físicas del marco.-

El marco es una estructura prefabricada monolítica, y tiene unas dimensiones interiores de 4,00 metros en horizontal por 1,50 metros en vertical, con una longitud útil de 1,50 metros, con espesor de 30 cm. en dintel/solera y 25 cm en hastíales, con unión entre ellos es por el sistema de junta plana,



MEDIDAS (cm)	
Ancho Interior.....	400
Alto Interior.....	150
Longitud Útil.....	150
Espesor Dintel.....	30
Espesor Solera.....	30
Espesor Hastiales.....	25
Longitud Máxima.....	150

DATOS PARA CARGA	
Peso del marco completo (kg)	12.973
Peso metro lineal (kg).....	8.649
Carga ml/camión.....	3,00

MATERIALES	
Hormigón.....	HA-35
Acero Barras.....	B-500-SD
Acero Malla.....	B-500-T

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

1.5 Características de los materiales.-

El control de calidad atenderá a lo especificado en la Instrucción EHE asignándose para la realización y fabricación de los marcos "**Control intenso**".

El cemento utilizado será tipo Portland normal (no SR)

La resistencia de los materiales empleados en la fabricación son:

Hormigón HA-35/S/20

Acero B500 SD

Y lo coeficientes de minoración de resistencia aplicados son:

Coeficiente de minoración del hormigón $\gamma_c = 1,5$

Coeficiente de minoración del acero $\gamma_s = 1,15$

1.6 Normas utilizadas.-

Para la elaboración de la presente Memoria de Cálculo, se emplean las normas y recomendaciones enumeradas a continuación:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE, Real Decreto 1247 / 2008 de 18 de julio.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, de la Secretaría de Estado de Infraestructura del Transporte, dependiente del Ministerio de Fomento. (IAP-11), Orden FOM/2842/2011, de 29 de Septiembre
- Instrucciones y Recomendaciones para la Redacción de Proyectos de Plataforma IGP-08, emitido por ADIF.
- Norma UNE EN 14844:2006 de Productos prefabricados de hormigón. Marcos
- Norma Sismorresistente NCSP-07

2.- ACCIONES

Para la clasificación de acciones aplicamos los criterios de la IAP 2011 que son los siguientes:

Acciones permanentes de valor constante

Peso Propio

Cargas muertas que en nuestro caso es el **peso del relleno de tierras**

Acciones permanentes de valor no constante

Empuje lateral del relleno

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

BORTUBO, S.A *Memoria*

Acciones variables

Sobrecarga de uso, que en nuestro caso es la carga debida al tráfico

Acciones accidentales

Carga debida al sismo

2.1 Peso propio.

Su valor característico se deducirá de las dimensiones de los elementos especificados en los planos, y de los pesos específicos correspondientes.

Salvo justificación expresa, se tomarán para los materiales de construcción más usuales los pesos específicos recogidos en la tabla 3.1-a de la Instrucción, que para el caso de elementos de hormigón armado de los marcos prefabricados será de 2,5 t/m^3

2.2. Peso del relleno de tierras

Carga vertical debida al peso de las tierras del relleno. Este peso se determina en función del volumen de terreno (altura de tierras) que gravite sobre el dintel del marco, y considerando salvo justificación expresa el peso específico definido en la tabla 3.1-a de la Instrucción, que es de 2,0 t/m^3 para materiales granulares y rellenos (zahorras, gravas y arenas).

2.3 Empuje lateral del relleno

Se ha tomado el coeficiente de **empuje al reposo, de valor 0,50**, siendo el empuje que se produce cuando no existe movimiento entre la estructura y el terreno que la rodea. En el caso de que la estructura ceda, el empuje decrece hasta llegar un momento (si la estructura se sigue moviendo) en que el terreno acaba por romperse y entramos en el régimen plástico con lo que hemos de considerar el empuje activo.

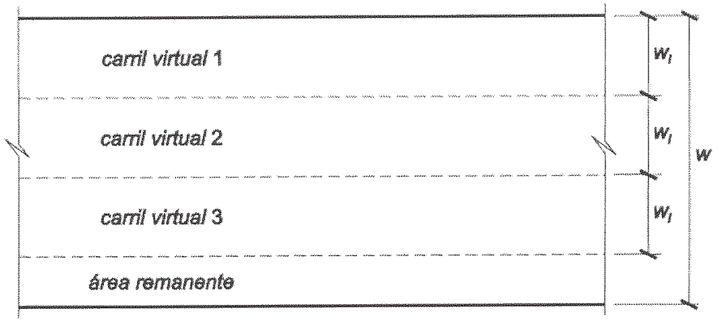
El empuje activo siempre es inferior al empuje al reposo.

2.4 Carga debida al tráfico

Se aplican los criterios de la IAP 2011 considerando la carga repartida en profundidad (ver apartado 1.3)

Se considerará la acción de uno o más vehículos pesados, según el número de carriles virtuales en los que se dividirá la plataforma.

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

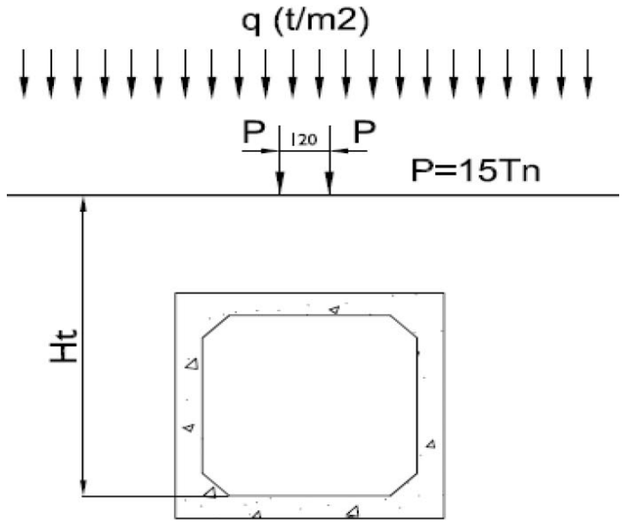


Cada vehículo pesado estará constituido por dos ejes, siendo Q_{ik} la carga de cada eje, indicada en la tabla 4.1-b de la Instrucción, correspondiente al carril 1

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_{ik}$ (kN)	SOBRECARGA UNIFORME Q_{ik} (kN/m^2)
Carril virtual 1	2 * 300	9,0
Carril virtual 2	2 * 200	2,5
Carril virtual 3	2 * 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente	0	2,5

Como el carril 1 siempre será el más desfavorable, aplicaremos las cargas de éste en los cálculos.

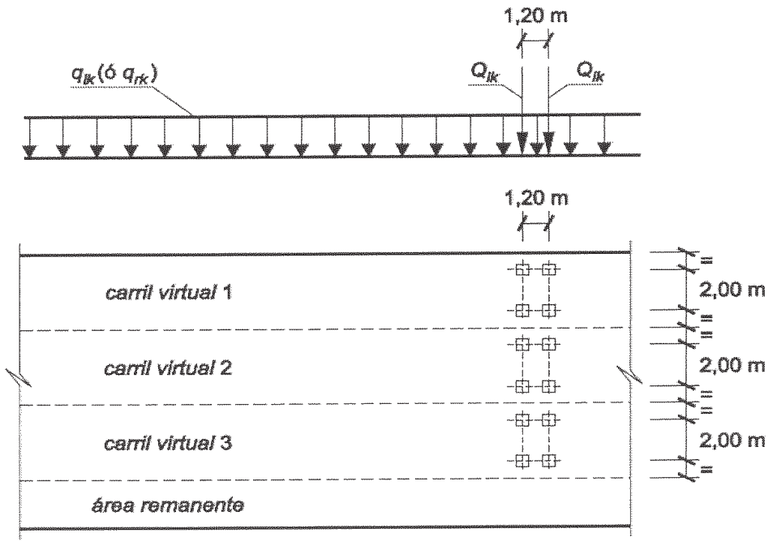
Supondremos el carro de la Instrucción centrado en la clave del arco



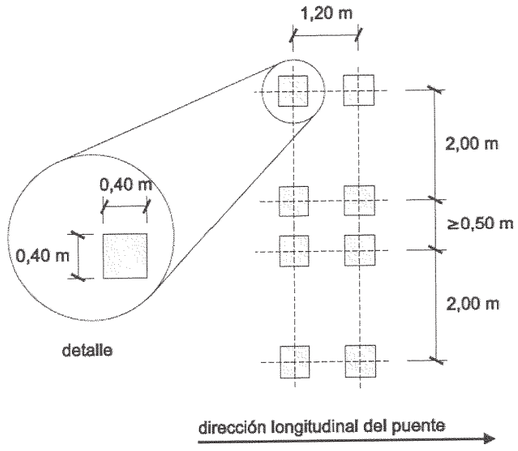
La separación transversal entre ruedas del mismo eje será de 2,00 metros. La distancia longitudinal entre ejes será de 1,20 metros.

Las dos ruedas de cada eje tendrán la misma carga, que será por tanto igual a $0{,}5Q_{ik.}$

A efectos de comprobaciones generales, se supondrá que cada vehículo pesado actúa centrado en el carril virtual.



Para las comprobaciones locales, la carga puntual de cada rueda de un vehículo pesado se supondrá uniformemente repartida en una superficie de contacto cuadrada de 0,40x0,40 metros. Se considerará que esta carga se reparte con un a pendiente 1:1 (H:V), tanto a través del pavimento como a través de la losa del tablero, hasta el centro de dicha losa.



También se consideran una sobrecarga uniforme valor qik (9,0 Tn/m2) según la tabla 4.1-b de la Instrucción, que se extenderá, longitudinal y transversalmente, a todas las zonas donde su efecto resulte desfavorable para el elemento en estudio, incluso en aquellas ya ocupadas por algún vehículo pesado.

Para la carga horizontal debida al tráfico se considera que las tensiones verticales actuando sobre un plano horizontal ejercen una presión horizontal sobre los hastíales equivalentes a la tensión vertical multiplicada por el coeficiente de empuje.

2.5 Cargas sísmicas y freáticas.

No se consideran cargas sísmicas ni freáticas.

2.6 Coeficientes de ponderación

Los coeficientes parciales para las acciones se corresponden con los recogidos en la IAP-2011 (tabla 6.2-b) con los valores siguientes:

Estados Límites Ultimos (ELU)		
Tipo de acción	**Efecto**	
	Favorable	**Desfavorable**
Peso Propio. (Permanente de valor constante)	1,00	1,35
Peso del relleno de tierras. (Carga muerta). (Permanente de valor constante)	1,00	1,35
Empuje lateral del relleno de tierras. (Permanente de valor no constante)	1,00	1,50
Carga debida al tráfico. (Sobrecarga de uso). (Variable)	0,00	1,35
Estados Límites de Servicio (ELS)		
Tipo de acción	**Efecto**	
	Favorable	**Desfavorable**
Peso Propio. (Permanente de valor constante)	1,00	1,00
Peso del relleno de tierras (Carga muerta). (Permanente de valor constante)	1,00	1,00
Empuje lateral del relleno de tierras. (Permanente de valor no constante)	1,00	1,00
Carga debida al tráfico. (Sobrecarga de uso). (Variable)	0,00	1,00

No se considera desequilibrio de empujes hidrostáticos. Si se prevé presencia de agua hay que habilitar los sistemas de drenaje y desagües necesarios tanto en coronación del relleno como en laterales del marco (IAP-2011).

3.-CALCULO DE LA ESTRUCTURA

3.1 Programa utilizado

Para el cálculo se utiliza el programa informático GALERIA, realizado por D. Julián Díaz del Valle, Dr. Ingeniero de Caminos Catedrático de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras de la E.T.S. I.C.C. y Puertos, y revisado en su versión número 3 para actualizarlo a la EHE en vigor.

El Programa GALERIA constituye una versión avanzada del programa ARCO, que se desarrolló para el cálculo y diseño de estructuras enterradas que se suponen formadas por arcos de sección variable y directriz arbitraria y que tenía el inconveniente el programa ARCO de que dichas estructuras tienen un eje de simetría y las acciones están dispuestas simétricamente respecto de dicho eje. Se ha modificado substancialmente la técnica de cálculo que en el programa ARCO se basaba en los teoremas energéticos de Castigliano. Ahora, el programa GALERIA se ha desarrollado en base a las técnicas matriciales propias del método de los desplazamientos o de la matriz de rigidez. La nueva tecnología matricial va a permitir considerar tipologías más complejas en cuento a su geometría y condiciones de apoyo, así como refinamientos de cálculo.

Su aplicación es muy útil en el caso de galerías, pasos inferiores de autopistas y ferrocarril, falsos túneles, etc. Además del peso y empuje de las tierras, considera las sobrecargas superiores, así como cualquier otro tipo de acciones.

Importante resaltar una serie de consideraciones que han condicionado el desarrollo y puesta en práctica el Programa GALERIA, como son:

a) El campo de aplicación de las estructuras enterradas es muy amplio, extendiéndose desde los colectores y galerías de servicios, hasta las obras de paso de carretera o ferrocarril.

b) El proceso constructivo puede variar sustancialmente desde la construcción en zanja propia de las galerías urbanas, hasta las obras de paso de carretera o ferrocarril que se colocan al nivel del terreno natural, construyendo después el terraplén.

c) Se recoge una tipología muy extensa de conducciones subterráneas, dependiendo el empleo de una u otras de condiciones hidráulicas, de gálibo, geotécnicas, económicas y constructivas.

d) Las acciones que se contemplan en el programa y que pueden actuar sobre una estructura enterrada son:

1) Cargas gravitatorias debido al peso propio y de las tierras, así como a los empujes laterales del terreno.

2) Presiones transmitidas por sobrecargas móviles, compactadores, tráfico de vehículos, paso de trenes, etc.

3) Presiones hidrostáticas internas o producidas por las aguas freáticas

4) Presiones transmitidas por cimentaciones u otras estructuras enterradas, sismo, etc.

Las acciones del tipo 1, dependen de la deformabilidad relativa de la estructura. En el caso de galerías muy rígidas, el peso efectivo de las tierras puede llegar a ser el doble del que resulta por geostasia. Por el contrario en las galerías muy flexibles se produce un "abovedamiento" o "efecto arco" que puede producir las cargas del terreno casi al 70 % de su valor en algunos casos.

En el programa se introduce la altura de tierras HT sobre la base de la galería, pues dicha base estará a la cota de la rasante o del terreno dependiendo del caso, y es fácil de determinar. Como es lógico se introducen el peso específico de las tierras y el coeficiente de empuje que corresponda.

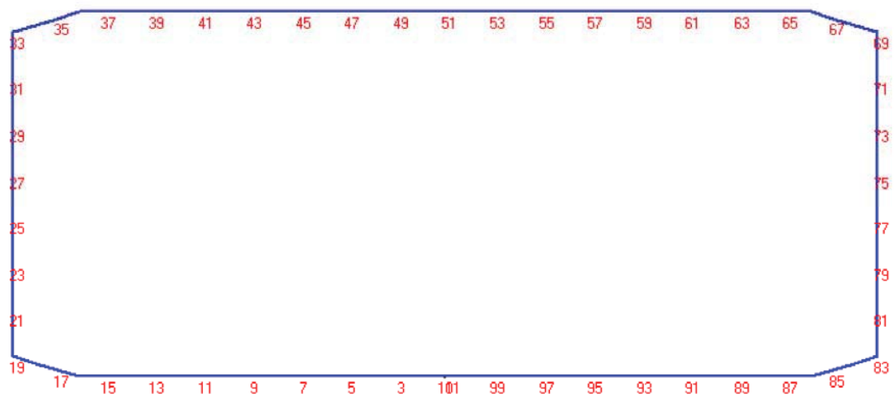
Las acciones del tipo 2, son determinantes cuando el recubrimiento de tierras es pequeño (<= 1,5 metros ó D / 2) y por el contrario se pueden considerar despreciables con coberturas del orden de 4 x D (siendo D la máxima dimensión vertical).

La carga vertical, se podrá "repartir en profundidad" cuando la cobertura de tierras sea suficiente.

En el programa y eventualmente, las cargas estáticas se mayoran con un coeficiente de impacto. Dicho coeficiente puede variar entre 1 y 2, y depende del tipo y estado del pavimento, de la cobertura de tierras y de la rigidez de la obra de paso.

Las acciones de los tipos 3 y 4, dependen de cada caso particular y el Programa ofrece de forma sencilla la forma de introducir en el cálculo estructural.

La estructura se ha esquematizado mediante elementos finitos, considerando un ancho unitario de 1 metro y dividiendo el arco completo en **cien segmentos**.



3.2 Hipótesis combinadas para el ELU

Para cada situación se identifican las hipótesis de carga críticas y para cada una de ellas el valor de cálculo se obtiene combinando las acciones que puedan actuar simultáneamente según los criterios generales que se indican en el apartado 6 de la IAP-11.

3.2.1 Estudio DINTEL Y SOLERA (Hip 1)

Peso propio (Øpp) x 1,35

Peso de las tierras vertical (Øpt) x 1,35

Empuje de tierras horizontal (Øet) x 1,0

Acciones de Trafico (Øtr) x 1,35

Empuje sobrecargas repartidas verticales (Øqv) x 1,35

3.2.2 Estudio ESQUINAS (Hip 2)

Peso propio (Øpp) x 1,35

Peso de las tierras vertical (Øpt) x 1,35

Empuje de tierras horizontal (Øet) x 1,5

Acciones de Trafico (Øtr) x 1,35

Empuje sobrecargas repartidas verticales (Øqv) x 1,35

Empuje sobrecargas repartidas horizontales (Øqh) x 1,5

3.2.3 Estudio HASTIALES (Hip 3)

Peso propio (Øpp) x 1,0

Peso de las tierras vertical (Øpt) x 1,0

Empuje de tierras horizontal (Øet) x 1,5

Empuje sobrecargas repartidas horizontales (Øqh) x 1,5

3.2.4 Acciones accidentales (SISMO) (Hip 4)

Peso propio (Øpp) x 1,0

Peso de las tierras vertical (Øpt) x 1,0

Empuje de tierras horizontal (Øet) x 1,0

Acciones de Trafico (Øtr) x 0,20

Sismo (Øsi) x 1,0

3.2.5 Hipótesis combinada para el ELS (Hip 5)

Peso propio (Øpp) x 1,0

Peso de las tierras vertical (Øpt) x 1,0

Empuje de tierras horizontal (Øet) x 1,0

Acciones de Trafico (Øtr) x 0,20

3.3 Armado.-

Los criterios considerados en el armado cumplen las especificaciones de la Instrucción EHE, ajustándose los valores de cálculo de los materiales, los coeficientes de mayoración de las cargas, las disposiciones de las armaduras y las cuantías geométricas y mecánicas mínimas y máximas a dichas especificaciones.

3.4 Estado Límite de Fisuración.-

Teniendo en cuenta que para el paso inferior se ha considerado un ambiente IIb por ser estructura enterrada, la resistencia del hormigón será de 35 N / mm² y el recubrimiento de 30 mm, la comprobación a satisfacer consiste en el cumplimiento de la siguiente inecuación:

$$W_k <= W_{máx} = 0{,}30 \text{ mm.}$$

BORTUBO, S.A., somete a la aprobación de la Empresa Constructora y en su caso a la Dirección Facultativa, esta Memoria de Cálculo, sin cuyo previo consentimiento a todas las hipótesis mencionadas, coeficientes adoptados y material empleado, no se procederá a la fabricación.

Murcia, 4 de julio de 2017

BORTUBO, S.A.
Ctra. Murcia - Fortuna, Km. 12
Teléfono 968 62 62 - Fax 68 53 46
FORTUNA (Murcia)

Pedro Pujante Escribano

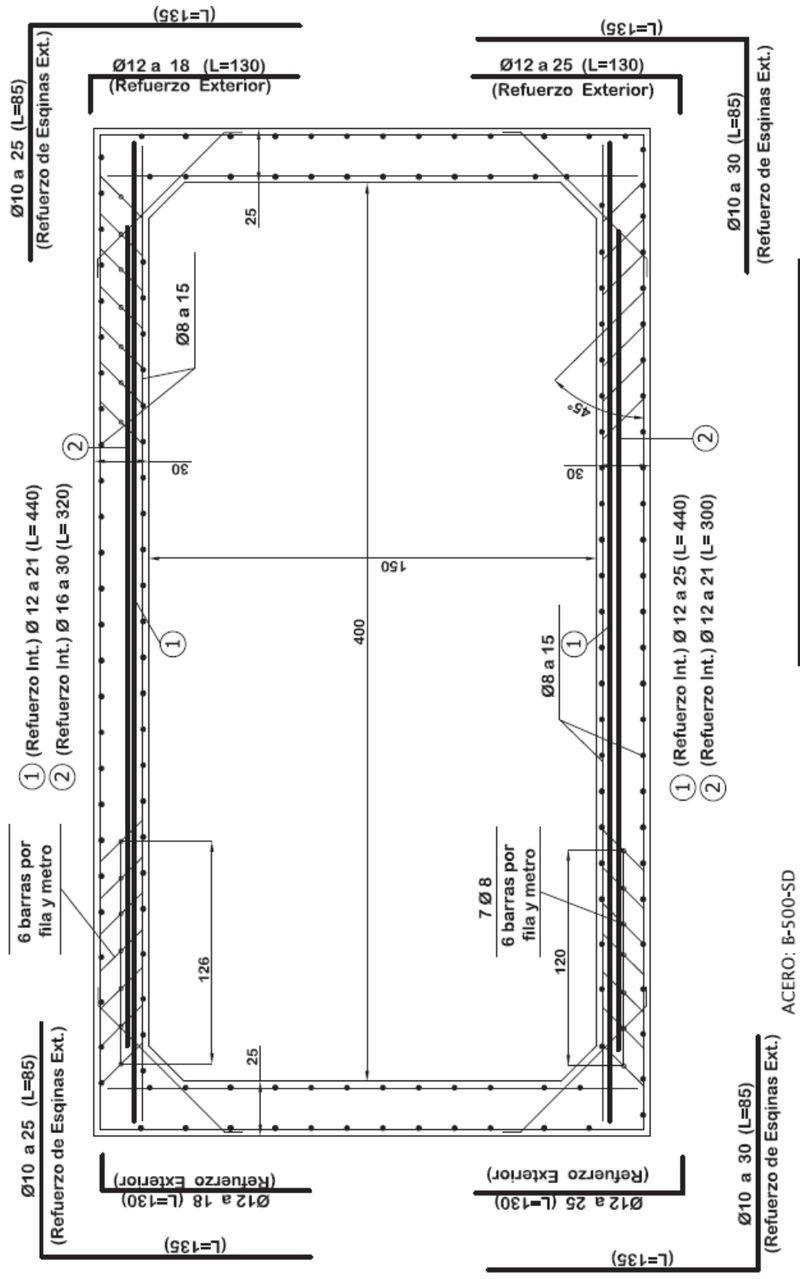
Ingeniero Técnico Industrial

Nº Colegiado: 2.122

3.5 Detalle de Disposición de Armaduras

MARCO 4000 x 1500 x 1500 - 300/250

Hr: 0,50 m - 4,00 m + Tp IAP-11



3.6.- CÁLCULO Y COMPROBACIÓN DE FISURA

- Para el cálculo de la comprobación de la fisura, se tiene en cuenta el axil de cada sección porque en este caso al tratar secciones en flexión compuesta es común definir los esfuerzos como un axil N aplicado con una excentricidad e, referida naturalmente a la directriz. Y el momento flector lo expresamos entonces M = N * e.

Lo habitual, es suponer que para una distribución de cargas concreta el valor de e permanece constante.

- En cantos inferiores a 600 mm, calculamos con un valor de la resistencia a flexotracción, que toma el valor de:

fctm = 0,30 * fck ^2/3

siendo fctm,fl = máx de fctm ó (1,6-h/1000) * fctm

Al disponer de información estadística del hormigón, empleamos para fcm = Fck + 8 N/mm²

Ts = n * Np (1/Af + (e + xGf - v) * (xGf -d2) / If

Ts = n * Nfis (1/Af + (e + xGf - v) * (xGf -d2) / If

Wx = β * Sm * ξsm; tomando el valor de 1,7 para β

El método de comprobación de EHE para el cálculo de la abertura de fisura está pensado para regiones "B" de la estructura. Como las zonas de encuentro del dintel o la solera con los hastiales son regiones "D", el acartelamiento las dota además de una mayor rigidez, el cálculo por el método de bielas y tirantes que sugiere la Instrucción no es el adecuado, ya que éste está pensado para el cálculo y diseño en ELU.

En este sentido, la EHE anota textualmente que "las comprobaciones relativas al ELS, especialmente la fisuración,,no se realizan explícitamente en el método de bielas y tirantes, pero pueden considerarse satisfechas si el modelo se orienta con los resultados de un análisis lineal y se cumplen las condiciones para los tirantes establecidas en el artículo 40".

La consecuencia práctica es que si la disposición de las armaduras se realiza correctamente en la esquina, como es el caso de los marcos, y se han satisfecho las comprobaciones del ELU, puede confiarse en el buen comportamiento en servicio de la región. Por ello la elección de las secciones que se van a comprobar se toman fuera de las secciones acarteladas o en su límite. No obstante y para una mayor seguridad en el cálculo de la

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

comprobación, tomamos en las esquinas el punto situado en la región "D" más cercano a la región "B", tomando como canto de cálculo el de la región "B".

Comprobación de la fisura

Wk = ß * Sm * Em (fisura característica)

ß = factor que relaciona la abertura media con la abertura característica

1,3 para acciones indirectas

1,7 para todos los demás

Sm = 2 * r + 0,20 * s + K1 * K2 * Ø * Ac eficaz / Asr

Em = Ts * (1 - K3 * (Tsr / Ts)²) / Es

r = recubrimiento de las armaduras traccionadas

s real = distancia entre barras (mm)

K1 = 0,4 coeficiente de calidad de adherencia

K2 = 0,125 Flexión simple

Øreal = Diámetro de la barra traccionada más gruesa (mm)

Ac eficaz = Area de la zona de recubrimiento (mm²)

Asr = sección total de las armaduras situadas en el área eficaz

K3 = Coeficiente de carga no noval (Instantánea, no repetida) = 0,50

Es = límite elástico del acero

Ts = K * fyd * Asn / (CM * Ys * Asr)

K = (Cargas + sobrecargas) / Carga total = 0,85

fyd = Resistencia cáculo del acero

Asn = Area necesaria de hierro en la sección eficaz

CM = Coeficiente de mayoración de cargas

Ys = Coeficiente de minoración del hierro

Tsr = b * h² * Tbkt / (6 * 0,8 * d * Asr)

b = ancho de cálculo = 100 cm

h = espesor total de pared (mm)

Tbkt = resistencia del hormigón a tracción = 0,3 * Tbk²^(2/3)

d = canto útil (centro de armadura)

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

Comprobación de la fisura para H-0,50 a H-4,00

	Dintel int	Esq dintel	Esq sup hastial	Hastial int	Hastial ext	Esq inf hastial	Esq Solera	Solera int
h	300	300	250	250	250	250	300	300
d2	262	265	214	216	214	214	265	264
d1	34	36	34	34	34	34	36	34
As2	1485,75	616,16	1215,58	302,00	1927,15	1013,57	561,18	1274,64
As1	302,00	822,25	302,00	302,00	302,00	302,00	754,39	302,00
e	2226,567481	545,8847147	426,4559156	0	354,6299625	373,7409526	425,3543307	1431,338583
M (ELS)	10476	3807	8121	0	6905	7384	2701	9089
N (ELS)	4705	6974	19043	19471	19471	19757	6350	6350
Nfis	28758,24809	126227,4593	117311,2216	-1083362,324	144234,4755	135933,7316	166760,478	45314,21072
Ac ef cál	75000	75000	62500	7500	62500	62500	75000	75000
Ts	271,47	186,22	256,65	407,62	134,47	265,05	132,31	262,12
Tsr	169,32	343,94	161,33	2314,28	101,64	186,08	354,54	190,87
Parámetros de la sección fisurada en flexo-tracción:								
Af	77200,13453	61129,79384	72250,04816	1505,180623	87896,13926	68170,04642	61497,67357	73560,54662
Xgf	62,28521896	42,85922115	51,78739627	339,0460245	62,54866426	48,20320812	41,75486604	58,61417575
If	480179876,8	230922709,7	262118587	-76053108,59	380476927,8	225326392,6	212706768,4	429499745,7
x'	65,19329007	51,46920997	62,05775775	102,9866863	72,92481988	59,33445166	52,66207881	62,97158626
h eficaz	75	75	62,5	62,5	62,5	62,5	75	75
Sm	114,6693015	140,8608879	103,8930725	176,1147903	88,28235731	111,9979111	148,2518845	108,9405302
ξsm	0,001093349	3,72447E-05	0,001029707	8,1524E-05	0,000480269	0,000998634	2,6461E-05	0,000963148
Wx	0,213135023	0,008918749	0,181864978	0	0,072078729	0,190136459	0,006668922	0,178373945

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

4.- ANEJOS DE CALCULO

```
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                             "
"                P R O G R A M A    G A L E R I A                             "
"                ==================================                           "
"                                                                             "
"       CALCULO DE GALERIAS ENTERRADAS Y PASOS INFERIORES                     "
"                                                                             "
"          Version no5 (EHE)            Fecha : 11/05/2008                  "
"                                                                             "
"          Copyright :  J.Diaz del Valle  .  SA-123-2007                      "
"                                                                             "
"          E.T.S. de  Ingenieros de Caminos de Santander                      "
"                                                                             "
"                                                                             "
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
```

```
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                             "
"                DATOS DEL PROYECTO DE LA GALERIA                             "
"                ================================                             "
"                                                                             "
"          Proyecto : 4.00 x 1.50  + IAP-11                                   "
"                                                                             "
"          Referencia : Hr=0.50 m                                             "
"                                                                             "
"          Fecha de calculo : 03/07/2017                                      "
"                                                                             "
"                                                                             "
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
```


Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

D A T O S G E O M E T R I C O S

DEFINICION DEL ARCO :

TIPO 14: Seccion cajon definida por .....: L,H,b,c
Altura media del cajon (m) ..... H = 1.800
Longitud media horizontal del cajon ..... L = 4.250
Longitud horizontal de las cartelas (m) ..... b = 0.200
Longitud vertical de las cartelas (m) ..... c = 0.200
Espesor de las paredes verticales (m) ..... = 0.250
Espesor de las paredes horizontales (m) ..... = 0.300
Numero de segmentos en que se divide el arco ..... = 100
Salto de impresion de resultados ..... = 1
Nudos de separacion entre tramos : 1 16 19 33 36 51 66
69 83 86 101
Apoyo inferior sobre lecho elastico.(TIPO 1) :
Coeficiente de balasto del estrato elastico (t/m3) ..... K = 5000
Limite izquierdo de la zona de apoyo (m) ..... Xizq = -2.13
Limite derecho de la zona de apoyo (m) ..... Xder = 2.13

COORDENADAS DE LOS NUDOS DEL ARCO

Nudo	X	Y	Nudo	X	Y	Nudo	X	Y
1	0.000	0.000	2	-0.120	0.000	3	-0.240	0.000
4	-0.360	0.000	5	-0.480	0.000	6	-0.600	0.000
7	-0.720	0.000	8	-0.840	0.000	9	-0.960	0.000
10	-1.080	0.000	11	-1.200	0.000	12	-1.320	0.000
13	-1.440	0.000	14	-1.560	0.000	15	-1.680	0.000
16	-1.800	0.000	17	-1.908	0.033	18	-2.017	0.067
19	-2.125	0.100	20	-2.125	0.214	21	-2.125	0.329
22	-2.125	0.443	23	-2.125	0.557	24	-2.125	0.671
25	-2.125	0.786	26	-2.125	0.900	27	-2.125	1.014
28	-2.125	1.129	29	-2.125	1.243	30	-2.125	1.357
31	-2.125	1.471	32	-2.125	1.586	33	-2.125	1.700
34	-2.017	1.733	35	-1.908	1.767	36	-1.800	1.800
37	-1.680	1.800	38	-1.560	1.800	39	-1.440	1.800
40	-1.320	1.800	41	-1.200	1.800	42	-1.080	1.800
43	-0.960	1.800	44	-0.840	1.800	45	-0.720	1.800
46	-0.600	1.800	47	-0.480	1.800	48	-0.360	1.800
49	-0.240	1.800	50	-0.120	1.800	51	0.000	1.800
52	0.120	1.800	53	0.240	1.800	54	0.360	1.800
55	0.480	1.800	56	0.600	1.800	57	0.720	1.800
58	0.840	1.800	59	0.960	1.800	60	1.080	1.800
61	1.200	1.800	62	1.320	1.800	63	1.440	1.800
64	1.560	1.800	65	1.680	1.800	66	1.800	1.800
67	1.908	1.767	68	2.017	1.733	69	2.125	1.700
70	2.125	1.586	71	2.125	1.471	72	2.125	1.357
73	2.125	1.243	74	2.125	1.129	75	2.125	1.014
76	2.125	0.900	77	2.125	0.786	78	2.125	0.671
79	2.125	0.557	80	2.125	0.443	81	2.125	0.329
82	2.125	0.214	83	2.125	0.100	84	2.017	0.067
85	1.908	0.033	86	1.800	0.000	87	1.680	0.000
88	1.560	0.000	89	1.440	0.000	90	1.320	0.000
91	1.200	0.000	92	1.080	0.000	93	0.960	0.000
94	0.840	0.000	95	0.720	0.000	96	0.600	0.000
97	0.480	0.000	98	0.360	0.000	99	0.240	0.000
100	0.120	0.000	101	0.000	0.000			

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

MATERIALES : HORMIGON Y ARMADURAS

Resistencia caracteristica del hormigon (Kp/cm2) ..... fck = 350
Coeficiente de minoracion de fck ..... Ñc = 1.50
Limite elastico del acero (Kp/cm2) ..... fyk = 5100
Coeficiente de minoracion de fyk ..... Ñs = 1.15
Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c =0.030
Se disponen armaduras minimas de flexion y cortante.

.

D A T O S D E A C C I O N E S

ACCIONES DEBIDAS AL PESO PROPIO DEL ARCO :

Peso especifico del hormigon (t/m3) ..... = 2.50

ACCIONES DEBIDAS AL PESO DE LAS TIERRAS :

Existe escalon de tierras a izqda y dcha (SI=1,NO=0) ..... = 0
Inclinacion de las tierras a la izquierda (Grados) ..... = 0
Inclinacion de las tierras a la derecha (Grados) ..... = 0
Altura de las tierras desde el centro de la base (m) .....= 2.30
Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... = 2.00

ACCIONES DEBIDAS AL EMPUJE DE LAS TIERRAS :

Acciones definidas por coeficientes de empuje :
Coeficiente de empuje de tierras ..... = 0.50
El terreno reacciona en los dos sentidos (Empuje y despegue del arco)

ACCIONES DEBIDAS AL TRAFICO :

Existe trafico encima del arco (SI=1,NO=0) ..... = 1
Tipo de vehiculo : Tanque de la Instruccion de Carreteras IAP-11
Actua el vehiculo repartido en profundidad (SI=1,NO=0)..... = 1
Angulo de reparto (o) ..... = 35.00

ACCIONES DEBIDAS A PRESIONES INTERNAS Y EXTERNAS :

Nivel freatico medido desde la base (m) ..... = 0.00
Nivel del agua interior medido desde la base (m) ..... = 0.00
Presion interna adicional (t/m2) ..... = 0.0

ACCIONES DEBIDAS A SOBRECARGAS REPARTIDAS :

Carga uniforme (t/m2) (+descendente, -ascendente) ..... Qy = 0.90
La carga anterior se extiende desde el nudo No 33 ,hasta el nudo No 69
y se considera por unidad de proyeccion horizontal.

ACCIONES DEBIDAS AL SISMO :

Aceleracion sismica de calculo ..... a/g = 0.00

COEFICIENTES DE PONDERACION DE LAS ACCIONES :

Coeficiente de ponderacion del peso propio del arco ..... = Ñpp
Coeficiente de ponderacion del peso de las tierras ..... = Ñpt
Coeficiente de ponderacion del empuje de las tierras ..... = Ñet
Coeficiente de ponderacion de las acciones de trafico ..... = Ñtr
Coeficiente de ponderacion de presiones internas y externas .... = Ñpr
Coeficiente de ponderacion de cargas repartidas verticales ..... = Ñqv
Coeficiente de ponderacion de cargas repartidas horizontales ... = Ñqh

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

Coeficiente de ponderacion de cargas concentradas verticales ... = ÑPv
Coeficiente de ponderacion de cargas concentradas horizontales . = ÑPh
Coeficiente de ponderacion del sismo de izquierda a derecha .... = Ñsi
Coeficiente de ponderacion del sismo de derecha a izquierda .... = Ñsd

.

CARACTERISTICAS DEL ARCO
==========

Nudo No	X (m)	Y (m)	Espesor (m)	Ancho (m)	Inercia (m4/m)	Area (m2/m)	Grados de libertad u	v	g
Hastial izquierdo :									
20	-2.125	0.214	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
21	-2.125	0.329	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
22	-2.125	0.443	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
23	-2.125	0.557	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
24	-2.125	0.671	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
25	-2.125	0.786	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
26	-2.125	0.900	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
27	-2.125	1.014	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
28	-2.125	1.129	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
29	-2.125	1.243	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
30	-2.125	1.357	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
31	-2.125	1.471	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
32	-2.125	1.586	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
Dintel superior :									
33	-2.125	1.700	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	-	-
34	-2.017	1.733	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	-	-
35	-1.908	1.767	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	-	-
36	-1.800	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
37	-1.680	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
38	-1.560	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
39	-1.440	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
40	-1.320	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
41	-1.200	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
42	-1.080	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
43	-0.960	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
44	-0.840	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
45	-0.720	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
46	-0.600	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
47	-0.480	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
48	-0.360	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
49	-0.240	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
50	-0.120	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
51	0.000	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
52	0.120	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
53	0.240	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
54	0.360	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
55	0.480	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
56	0.600	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
57	0.720	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
58	0.840	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
59	0.960	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
60	1.080	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
61	1.200	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
62	1.320	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
63	1.440	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
64	1.560	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
65	1.680	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
66	1.800	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
67	1.908	1.767	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	-	-
68	2.017	1.733	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	-	-
69	2.125	1.700	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	-	-

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

Hastial derecho :									
70	2.125	1.586	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
71	2.125	1.471	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
72	2.125	1.357	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
73	2.125	1.243	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
74	2.125	1.129	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
75	2.125	1.014	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
76	2.125	0.900	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
77	2.125	0.786	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
78	2.125	0.671	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
79	2.125	0.557	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
80	2.125	0.443	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
81	2.125	0.329	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
82	2.125	0.214	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
Solera :									
19	-2.125	0.100	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	K= 271	-
18	-2.017	0.067	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	K= 542	-
17	-1.908	0.033	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	K= 542	-
16	-1.800	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 571	-
15	-1.680	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
14	-1.560	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
13	-1.440	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
12	-1.320	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
11	-1.200	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
10	-1.080	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
9	-0.960	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
8	-0.840	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
7	-0.720	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
6	-0.600	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
5	-0.480	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
4	-0.360	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
3	-0.240	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
2	-0.120	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
1	0.000	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	0.0000	K= 600	-
100	0.120	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
99	0.240	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
98	0.360	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
97	0.480	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
96	0.600	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
95	0.720	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
94	0.840	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
93	0.960	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
92	1.080	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
91	1.200	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
90	1.320	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
89	1.440	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
88	1.560	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
87	1.680	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
86	1.800	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 571	-
85	1.908	0.033	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	K= 542	-
84	2.017	0.067	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	K= 542	-
83	2.125	0.100	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	K= 271	-

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 1
==========

DINTEL Y SOLERA

COEFICIENTES DE PONDERACION
==========

Ñpp = 1.350 Ñpt = 1.350 Ñet = 1.000 Ñpr = 0.000 Ñqv = 1.500
Ñqh = 0.000 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000
Ñtr = 1.350 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = -0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -45.614
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.007

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
19	17.239	0.000	0.934	0.000
18	16.515	0.000	1.789	0.000
17	15.775	0.000	1.709	0.000
16	15.019	0.000	1.715	0.000
15	14.169	0.000	1.700	0.000
14	13.316	0.000	1.598	0.000
13	12.475	0.000	1.497	0.000
12	11.660	0.000	1.399	0.000
11	10.882	0.000	1.306	0.000
10	10.150	0.000	1.218	0.000
9	9.474	0.000	1.137	0.000
8	8.860	0.000	1.063	0.000
7	8.316	0.000	0.998	0.000
6	7.847	0.000	0.942	0.000
5	7.458	0.000	0.895	0.000
4	7.151	0.000	0.858	0.000
3	6.929	0.000	0.832	0.000
2	6.796	0.000	0.815	0.000
1	6.751	0.000	0.810	0.000
100	6.795	0.000	0.815	0.000
99	6.928	0.000	0.831	0.000
98	7.149	0.000	0.858	0.000
97	7.456	0.000	0.895	0.000
96	7.845	0.000	0.941	0.000
95	8.314	0.000	0.998	0.000
94	8.858	0.000	1.063	0.000
93	9.471	0.000	1.137	0.000
92	10.147	0.000	1.218	0.000
91	10.879	0.000	1.305	0.000
90	11.657	0.000	1.399	0.000
89	12.472	0.000	1.497	0.000
88	13.312	0.000	1.597	0.000
87	14.165	0.000	1.700	0.000
86	15.016	0.000	1.714	0.000
85	15.771	0.000	1.709	0.000
84	16.511	0.000	1.789	0.000
83	17.235	0.000	0.934	0.000
	Suma =	0.000	45.614	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
20	-0.283	-3.450	1.265	20.453	-0.486	-7.943

21	-0.417	-3.452	1.068	20.345	-0.717	-8.012
22	-0.527	-3.455	0.869	20.249	-0.936	-8.107
23	-0.615	-3.457	0.668	20.152	-1.142	-8.226
24	-0.680	-3.460	0.463	20.056	-1.335	-8.368
25	-0.721	-3.463	0.254	19.959	-1.514	-8.531
26	-0.738	-3.465	0.041	19.863	-1.681	-8.714
27	-0.730	-3.468	-0.176	19.766	-1.834	-8.915
28	-0.697	-3.470	-0.399	19.670	-1.975	-9.133
29	-0.639	-3.473	-0.628	19.574	-2.102	-9.366
30	-0.554	-3.475	-0.862	19.477	-2.216	-9.613
31	-0.441	-3.478	-1.102	19.381	-2.317	-9.873
32	-0.301	-3.480	-1.350	19.272	-2.406	-10.143
Dintel superior :						
33	-0.143	-3.482	-1.425	13.575	7.438	-10.423
34	-0.095	-3.638	-1.460	7.877	17.092	-8.459
35	-0.046	-3.799	-1.505	7.759	16.646	-6.548
36	0.004	-3.966	-1.563	5.120	16.984	-4.686
37	0.004	-4.157	-1.618	2.538	17.314	-2.581
38	0.003	-4.353	-1.641	2.538	16.868	-0.530
39	0.003	-4.550	-1.634	2.538	15.932	1.467
40	0.003	-4.744	-1.598	2.538	14.557	3.293
41	0.003	-4.932	-1.536	2.538	13.234	4.961
42	0.002	-5.112	-1.451	2.538	11.911	6.470
43	0.002	-5.280	-1.343	2.538	10.587	7.819
44	0.002	-5.433	-1.217	2.538	9.264	9.011
45	0.001	-5.571	-1.074	2.538	7.940	10.043
46	0.001	-5.691	-0.917	2.538	6.617	10.916
47	0.001	-5.791	-0.748	2.538	5.294	11.631
48	0.001	-5.870	-0.569	2.538	3.970	12.187
49	0.000	-5.927	-0.383	2.538	2.647	12.584
50	0.000	-5.962	-0.193	2.538	1.323	12.822
51	-0.000	-5.973	0.000	2.538	-0.000	12.901
52	-0.001	-5.962	0.193	2.538	-1.324	12.822
53	-0.001	-5.927	0.384	2.538	-2.647	12.584
54	-0.001	-5.870	0.570	2.538	-3.970	12.187
55	-0.001	-5.791	0.748	2.538	-5.294	11.631
56	-0.002	-5.690	0.917	2.538	-6.617	10.916
57	-0.002	-5.571	1.075	2.538	-7.941	10.043
58	-0.002	-5.433	1.218	2.538	-9.264	9.010
59	-0.003	-5.279	1.344	2.538	-10.587	7.819
60	-0.003	-5.111	1.451	2.538	-11.911	6.469
61	-0.003	-4.932	1.537	2.538	-13.234	4.961
62	-0.003	-4.743	1.599	2.538	-14.558	3.293
63	-0.004	-4.549	1.634	2.538	-15.932	1.467
64	-0.004	-4.352	1.641	2.538	-16.868	-0.531
65	-0.004	-4.156	1.618	2.538	-17.314	-2.581
66	-0.005	-3.965	1.564	5.120	-16.985	-4.686
67	0.046	-3.799	1.506	7.759	-16.647	-6.548
68	0.095	-3.638	1.461	7.877	-17.092	-8.460
69	0.142	-3.481	1.425	13.575	-7.438	-10.423
Hastial derecho :						
70	0.301	-3.479	1.350	19.272	2.406	-10.143
71	0.441	-3.477	1.103	19.381	2.317	-9.873
72	0.553	-3.474	0.862	19.477	2.216	-9.614
73	0.638	-3.472	0.628	19.574	2.102	-9.367
74	0.697	-3.469	0.399	19.670	1.975	-9.133
75	0.730	-3.467	0.177	19.767	1.834	-8.915
76	0.738	-3.464	-0.041	19.863	1.681	-8.714
77	0.721	-3.462	-0.254	19.959	1.514	-8.531
78	0.680	-3.459	-0.463	20.056	1.335	-8.368
79	0.615	-3.457	-0.667	20.152	1.142	-8.226
80	0.527	-3.454	-0.869	20.249	0.936	-8.107
81	0.417	-3.451	-1.068	20.345	0.717	-8.012
82	0.283	-3.449	-1.265	20.454	0.486	-7.943
Solera :						
19	-0.135	-3.448	1.323	13.061	-9.648	-7.901

18	-0.091	-3.303	1.349	5.406	-18.142	-5.755
17	-0.046	-3.155	1.378	5.008	-16.595	-3.788
16	-0.000	-3.004	1.407	2.398	-15.397	-1.993
15	-0.000	-2.834	1.424	-0.018	-14.170	-0.198
14	-0.000	-2.663	1.415	-0.018	-12.642	1.407
13	-0.000	-2.495	1.383	-0.018	-11.216	2.836
12	-0.000	-2.332	1.331	-0.018	-9.890	4.099
11	-0.000	-2.176	1.261	-0.018	-8.659	5.209
10	-0.000	-2.030	1.176	-0.018	-7.518	6.177
9	-0.000	-1.895	1.077	-0.018	-6.462	7.014
8	-0.000	-1.772	0.966	-0.018	-5.484	7.728
7	-0.000	-1.663	0.846	-0.018	-4.575	8.330
6	-0.000	-1.569	0.717	-0.018	-3.726	8.826
5	-0.000	-1.492	0.582	-0.018	-2.929	9.224
4	-0.000	-1.430	0.441	-0.018	-2.174	9.529
3	-0.000	-1.386	0.296	-0.018	-1.451	9.746
2	-0.000	-1.359	0.149	-0.018	-0.749	9.878
1	0.000	-1.350	0.000	-0.018	-0.402	9.926
100	0.000	-1.359	-0.148	-0.018	1.102	9.884
99	0.000	-1.386	-0.296	-0.018	1.457	9.752
98	0.000	-1.430	-0.440	-0.018	2.180	9.535
97	0.000	-1.491	-0.581	-0.018	2.935	9.229
96	0.000	-1.569	-0.716	-0.018	3.731	8.830
95	0.000	-1.663	-0.845	-0.018	4.579	8.333
94	0.000	-1.772	-0.966	-0.018	5.488	7.731
93	0.000	-1.894	-1.076	-0.018	6.466	7.016
92	0.000	-2.029	-1.175	-0.018	7.522	6.179
91	0.000	-2.176	-1.261	-0.018	8.662	5.211
90	0.000	-2.331	-1.331	-0.018	9.893	4.100
89	0.000	-2.494	-1.383	-0.018	11.219	2.837
88	0.000	-2.662	-1.415	-0.018	12.645	1.408
87	0.000	-2.833	-1.424	-0.018	14.172	-0.198
86	0.000	-3.003	-1.407	2.398	15.398	-1.993
85	0.046	-3.154	-1.377	5.008	16.596	-3.788
84	0.091	-3.302	-1.349	5.406	18.143	-5.756
83	0.135	-3.447	-1.323	13.061	9.648	-7.901

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 2

ESQUINAS

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.350 Ñpt = 1.350 Ñet = 1.500 Ñpr = 0.000 Ñqv = 1.500
Ñqh = 1.500 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000
Ñtr = 1.350 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -45.614
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.007

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)

19	17.166	0.000	0.930	0.000
18	16.452	0.000	1.782	0.000
17	15.723	0.000	1.703	0.000
16	14.978	0.000	1.710	0.000
15	14.138	0.000	1.697	0.000
14	13.295	0.000	1.595	0.000
13	12.463	0.000	1.496	0.000
12	11.656	0.000	1.399	0.000
11	10.885	0.000	1.306	0.000
10	10.159	0.000	1.219	0.000
9	9.489	0.000	1.139	0.000
8	8.880	0.000	1.066	0.000
7	8.340	0.000	1.001	0.000
6	7.875	0.000	0.945	0.000
5	7.488	0.000	0.899	0.000
4	7.183	0.000	0.862	0.000
3	6.963	0.000	0.836	0.000
2	6.830	0.000	0.820	0.000
1	6.786	0.000	0.814	0.000
100	6.830	0.000	0.820	0.000
99	6.962	0.000	0.835	0.000
98	7.182	0.000	0.862	0.000
97	7.486	0.000	0.898	0.000
96	7.873	0.000	0.945	0.000
95	8.338	0.000	1.001	0.000
94	8.878	0.000	1.065	0.000
93	9.486	0.000	1.138	0.000
92	10.156	0.000	1.219	0.000
91	10.882	0.000	1.306	0.000
90	11.653	0.000	1.398	0.000
89	12.460	0.000	1.495	0.000
88	13.291	0.000	1.595	0.000
87	14.134	0.000	1.696	0.000
86	14.974	0.000	1.710	0.000
85	15.719	0.000	1.703	0.000
84	16.448	0.000	1.782	0.000
83	17.162	0.000	0.930	0.000
	Suma =	0.000	45.614	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
20	-0.277	-3.435	1.245	20.453	0.061	-7.909
21	-0.409	-3.438	1.050	20.345	-0.287	-7.923
22	-0.517	-3.440	0.853	20.249	-0.615	-7.975
23	-0.604	-3.443	0.655	20.152	-0.923	-8.063
24	-0.667	-3.445	0.455	20.056	-1.212	-8.186
25	-0.707	-3.448	0.251	19.959	-1.482	-8.340
26	-0.724	-3.450	0.043	19.863	-1.731	-8.525
27	-0.717	-3.453	-0.171	19.766	-1.962	-8.736
28	-0.685	-3.456	-0.389	19.670	-2.172	-8.973
29	-0.628	-3.458	-0.614	19.574	-2.363	-9.233
30	-0.544	-3.461	-0.845	19.477	-2.535	-9.513
31	-0.434	-3.463	-1.084	19.381	-2.687	-9.812
32	-0.296	-3.466	-1.330	19.272	-2.819	-10.127
Dintel superior :						
33	-0.140	-3.467	-1.405	13.793	7.154	-10.456
34	-0.093	-3.622	-1.441	8.318	16.956	-8.508
35	-0.045	-3.781	-1.486	8.209	16.508	-6.613

36	0.005	-3.945	-1.545	5.587	16.915	-4.766
37	0.004	-4.134	-1.601	3.017	17.314	-2.661
38	0.004	-4.328	-1.625	3.017	16.868	-0.611
39	0.004	-4.523	-1.620	3.017	15.932	1.387
40	0.003	-4.716	-1.585	3.017	14.557	3.213
41	0.003	-4.902	-1.524	3.017	13.234	4.881
42	0.003	-5.081	-1.440	3.017	11.911	6.389
43	0.002	-5.247	-1.334	3.017	10.587	7.739
44	0.002	-5.400	-1.209	3.017	9.264	8.930
45	0.002	-5.537	-1.067	3.017	7.940	9.962
46	0.001	-5.655	-0.911	3.017	6.617	10.836
47	0.001	-5.755	-0.743	3.017	5.294	11.551
48	0.001	-5.833	-0.566	3.017	3.970	12.106
49	0.000	-5.890	-0.381	3.017	2.647	12.503
50	0.000	-5.925	-0.192	3.017	1.323	12.742
51	-0.000	-5.936	0.000	3.017	-0.000	12.821
52	-0.001	-5.925	0.192	3.017	-1.324	12.742
53	-0.001	-5.890	0.381	3.017	-2.647	12.503
54	-0.001	-5.833	0.566	3.017	-3.970	12.106
55	-0.002	-5.755	0.743	3.017	-5.294	11.550
56	-0.002	-5.655	0.911	3.017	-6.617	10.836
57	-0.002	-5.536	1.067	3.017	-7.941	9.962
58	-0.003	-5.400	1.209	3.017	-9.264	8.930
59	-0.003	-5.247	1.334	3.017	-10.587	7.739
60	-0.003	-5.080	1.440	3.017	-11.911	6.389
61	-0.004	-4.902	1.525	3.017	-13.234	4.880
62	-0.004	-4.715	1.585	3.017	-14.558	3.213
63	-0.004	-4.523	1.620	3.017	-15.932	1.387
64	-0.005	-4.327	1.626	3.017	-16.868	-0.611
65	-0.005	-4.134	1.601	3.017	-17.314	-2.662
66	-0.005	-3.944	1.546	5.587	-16.915	-4.766
67	0.044	-3.780	1.487	8.209	-16.508	-6.613
68	0.093	-3.621	1.442	8.318	-16.956	-8.508
69	0.140	-3.466	1.406	13.793	-7.154	-10.457
Hastial derecho :						
70	0.296	-3.465	1.331	19.272	2.819	-10.128
71	0.434	-3.462	1.084	19.381	2.687	-9.812
72	0.544	-3.460	0.846	19.477	2.535	-9.513
73	0.627	-3.457	0.614	19.574	2.363	-9.233
74	0.685	-3.455	0.390	19.670	2.172	-8.973
75	0.717	-3.452	0.171	19.767	1.962	-8.736
76	0.724	-3.450	-0.042	19.863	1.731	-8.525
77	0.707	-3.447	-0.250	19.959	1.482	-8.341
78	0.667	-3.445	-0.455	20.056	1.212	-8.186
79	0.604	-3.442	-0.655	20.152	0.923	-8.064
80	0.517	-3.439	-0.853	20.249	0.615	-7.975
81	0.409	-3.437	-1.049	20.345	0.287	-7.923
82	0.277	-3.434	-1.245	20.454	-0.061	-7.910
Solera :						
19	-0.132	-3.433	1.303	13.390	-9.246	-7.937
18	-0.088	-3.290	1.329	6.082	-17.942	-5.814
17	-0.044	-3.145	1.358	5.722	-16.389	-3.869
16	0.001	-2.996	1.389	3.154	-15.303	-2.098
15	0.001	-2.828	1.407	0.763	-14.193	-0.301
14	0.001	-2.659	1.399	0.763	-12.669	1.308
13	0.001	-2.493	1.369	0.763	-11.245	2.740
12	0.001	-2.331	1.318	0.763	-9.919	4.007
11	0.001	-2.177	1.250	0.763	-8.688	5.120
10	0.001	-2.032	1.166	0.763	-7.547	6.092
9	0.001	-1.898	1.068	0.763	-6.489	6.932
8	0.001	-1.776	0.959	0.763	-5.509	7.649
7	0.001	-1.668	0.839	0.763	-4.597	8.254
6	0.000	-1.575	0.712	0.763	-3.746	8.753
5	0.000	-1.498	0.577	0.763	-2.945	9.153
4	0.000	-1.437	0.438	0.763	-2.187	9.460
3	0.000	-1.393	0.294	0.763	-1.459	9.678

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

2	0.000	-1.366	0.148	0.763	-0.753	9.810
1	0.000	-1.357	0.000	0.763	-0.404	9.858
100	-0.000	-1.366	-0.147	0.763	1.108	9.816
99	-0.000	-1.392	-0.293	0.763	1.465	9.683
98	-0.000	-1.436	-0.437	0.763	2.192	9.465
97	-0.000	-1.497	-0.577	0.763	2.951	9.157
96	-0.000	-1.575	-0.711	0.763	3.751	8.757
95	-0.001	-1.668	-0.839	0.763	4.602	8.257
94	-0.001	-1.776	-0.958	0.763	5.513	7.652
93	-0.001	-1.897	-1.068	0.763	6.494	6.934
92	-0.001	-2.031	-1.165	0.763	7.551	6.094
91	-0.001	-2.176	-1.250	0.763	8.692	5.122
90	-0.001	-2.331	-1.318	0.763	9.922	4.008
89	-0.001	-2.492	-1.369	0.763	11.247	2.740
88	-0.001	-2.658	-1.399	0.763	12.671	1.308
87	-0.001	-2.827	-1.407	0.763	14.195	-0.301
86	-0.001	-2.995	-1.389	3.155	15.305	-2.098
85	0.044	-3.144	-1.358	5.722	16.390	-3.870
84	0.088	-3.290	-1.329	6.082	17.943	-5.814
83	0.132	-3.432	-1.303	13.390	9.246	-7.937

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 3

HASTIALES

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.000 Ñpt = 1.000 Ñet = 1.500 Ñpr = 0.000 Ñqv = 0.000
Ñqh = 1.500 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -13.128
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.005

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
19	4.358	0.000	0.236	0.000
18	4.229	0.000	0.458	0.000
17	4.094	0.000	0.444	0.000
16	3.954	0.000	0.451	0.000
15	3.793	0.000	0.455	0.000
14	3.628	0.000	0.435	0.000
13	3.461	0.000	0.415	0.000
12	3.297	0.000	0.396	0.000
11	3.138	0.000	0.377	0.000
10	2.988	0.000	0.359	0.000
9	2.847	0.000	0.342	0.000
8	2.718	0.000	0.326	0.000
7	2.603	0.000	0.312	0.000
6	2.504	0.000	0.300	0.000
5	2.421	0.000	0.290	0.000
4	2.355	0.000	0.283	0.000

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

3	2.307	0.000	0.277	0.000
2	2.279	0.000	0.273	0.000
1	2.269	0.000	0.272	0.000
100	2.278	0.000	0.273	0.000
99	2.307	0.000	0.277	0.000
98	2.354	0.000	0.282	0.000
97	2.419	0.000	0.290	0.000
96	2.502	0.000	0.300	0.000
95	2.602	0.000	0.312	0.000
94	2.716	0.000	0.326	0.000
93	2.845	0.000	0.341	0.000
92	2.985	0.000	0.358	0.000
91	3.136	0.000	0.376	0.000
90	3.295	0.000	0.395	0.000
89	3.459	0.000	0.415	0.000
88	3.625	0.000	0.435	0.000
87	3.791	0.000	0.455	0.000
86	3.952	0.000	0.451	0.000
85	4.091	0.000	0.443	0.000
84	4.226	0.000	0.458	0.000
83	4.355	0.000	0.236	0.000
	Suma =	0.000	13.128	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
20	-0.046	-0.872	0.220	4.821	1.843	-1.899
21	-0.068	-0.873	0.176	4.740	1.496	-1.708
22	-0.086	-0.873	0.136	4.669	1.167	-1.557
23	-0.099	-0.874	0.099	4.597	0.859	-1.441
24	-0.109	-0.874	0.064	4.526	0.570	-1.360
25	-0.114	-0.875	0.031	4.455	0.301	-1.311
26	-0.116	-0.876	-0.001	4.383	0.051	-1.292
27	-0.114	-0.876	-0.033	4.312	-0.179	-1.300
28	-0.108	-0.877	-0.066	4.240	-0.390	-1.333
29	-0.099	-0.877	-0.099	4.169	-0.581	-1.389
30	-0.085	-0.878	-0.134	4.097	-0.753	-1.466
31	-0.068	-0.878	-0.172	4.026	-0.904	-1.561
32	-0.046	-0.879	-0.212	3.946	-1.037	-1.672
Dintel superior :						
33	-0.021	-0.879	-0.224	3.055	1.056	-1.798
34	-0.014	-0.904	-0.231	2.186	3.088	-1.434
35	-0.006	-0.929	-0.238	2.144	2.858	-1.098
36	0.002	-0.956	-0.248	1.680	2.897	-0.786
37	0.002	-0.986	-0.257	1.235	2.940	-0.421
38	0.002	-1.017	-0.261	1.235	2.730	-0.080
39	0.001	-1.048	-0.259	1.235	2.520	0.235
40	0.001	-1.079	-0.254	1.235	2.310	0.524
41	0.001	-1.109	-0.244	1.235	2.100	0.789
42	0.001	-1.138	-0.230	1.235	1.890	1.028
43	0.001	-1.164	-0.213	1.235	1.680	1.243
44	0.001	-1.189	-0.193	1.235	1.470	1.432
45	0.001	-1.211	-0.171	1.235	1.260	1.595
46	0.000	-1.230	-0.146	1.235	1.050	1.734
47	0.000	-1.245	-0.119	1.235	0.840	1.847
48	0.000	-1.258	-0.090	1.235	0.630	1.936
49	0.000	-1.267	-0.061	1.235	0.420	1.999
50	-0.000	-1.273	-0.030	1.235	0.210	2.036
51	-0.000	-1.274	0.000	1.235	-0.000	2.049
52	-0.000	-1.273	0.031	1.235	-0.210	2.036

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

53	-0.000	-1.267	0.061	1.235	-0.420	1.998
54	-0.001	-1.258	0.091	1.235	-0.630	1.935
55	-0.001	-1.245	0.119	1.235	-0.840	1.847
56	-0.001	-1.229	0.146	1.235	-1.050	1.734
57	-0.001	-1.210	0.171	1.235	-1.260	1.595
58	-0.001	-1.188	0.194	1.235	-1.470	1.431
59	-0.001	-1.164	0.214	1.235	-1.680	1.242
60	-0.001	-1.137	0.231	1.235	-1.890	1.028
61	-0.002	-1.109	0.244	1.235	-2.100	0.789
62	-0.002	-1.079	0.254	1.235	-2.310	0.524
63	-0.002	-1.048	0.260	1.235	-2.520	0.234
64	-0.002	-1.017	0.261	1.235	-2.730	-0.081
65	-0.002	-0.986	0.257	1.235	-2.940	-0.421
66	-0.002	-0.955	0.248	1.680	-2.897	-0.786
67	0.006	-0.929	0.238	2.144	-2.858	-1.098
68	0.013	-0.903	0.231	2.186	-3.088	-1.434
69	0.021	-0.879	0.225	3.055	-1.056	-1.798
Hastial derecho :						
70	0.046	-0.878	0.212	3.946	1.037	-1.673
71	0.068	-0.878	0.172	4.026	0.904	-1.561
72	0.085	-0.877	0.135	4.098	0.753	-1.466
73	0.099	-0.877	0.099	4.169	0.581	-1.389
74	0.108	-0.876	0.066	4.240	0.390	-1.333
75	0.114	-0.876	0.033	4.312	0.179	-1.300
76	0.116	-0.875	0.001	4.383	-0.051	-1.292
77	0.114	-0.874	-0.031	4.455	-0.301	-1.311
78	0.109	-0.874	-0.064	4.526	-0.570	-1.361
79	0.099	-0.873	-0.098	4.598	-0.859	-1.442
80	0.086	-0.873	-0.135	4.669	-1.167	-1.557
81	0.068	-0.872	-0.176	4.740	-1.496	-1.709
82	0.046	-0.871	-0.220	4.821	-1.843	-1.899
Solera :						
19	-0.020	-0.872	0.235	4.212	-0.926	-2.130
18	-0.012	-0.846	0.242	3.563	-3.697	-1.691
17	-0.004	-0.819	0.251	3.572	-3.341	-1.292
16	0.004	-0.791	0.263	3.060	-3.438	-0.933
15	0.004	-0.759	0.273	2.545	-3.532	-0.487
14	0.004	-0.726	0.278	2.545	-3.177	-0.085
13	0.003	-0.692	0.276	2.545	-2.842	0.275
12	0.003	-0.659	0.270	2.545	-2.526	0.596
11	0.003	-0.628	0.259	2.545	-2.230	0.881
10	0.003	-0.598	0.244	2.545	-1.952	1.132
9	0.002	-0.569	0.225	2.545	-1.692	1.350
8	0.002	-0.544	0.203	2.545	-1.448	1.538
7	0.002	-0.521	0.179	2.545	-1.219	1.697
6	0.001	-0.501	0.153	2.545	-1.003	1.830
5	0.001	-0.484	0.124	2.545	-0.797	1.938
4	0.001	-0.471	0.095	2.545	-0.601	2.022
3	0.001	-0.461	0.064	2.545	-0.411	2.082
2	0.000	-0.456	0.032	2.545	-0.226	2.120
1	0.000	-0.454	0.000	2.545	-0.134	2.136
100	-0.000	-0.456	-0.032	2.545	0.322	2.125
99	-0.001	-0.461	-0.063	2.545	0.415	2.087
98	-0.001	-0.471	-0.094	2.545	0.605	2.026
97	-0.001	-0.484	-0.124	2.545	0.801	1.942
96	-0.001	-0.500	-0.152	2.545	1.006	1.833
95	-0.002	-0.520	-0.179	2.545	1.223	1.700
94	-0.002	-0.543	-0.203	2.545	1.452	1.540
93	-0.002	-0.569	-0.225	2.545	1.695	1.352
92	-0.003	-0.597	-0.243	2.545	1.955	1.133
91	-0.003	-0.627	-0.258	2.545	2.233	0.882
90	-0.003	-0.659	-0.270	2.545	2.528	0.597
89	-0.003	-0.692	-0.276	2.545	2.844	0.276
88	-0.004	-0.725	-0.278	2.545	3.179	-0.085
87	-0.004	-0.758	-0.273	2.545	3.534	-0.487
86	-0.004	-0.790	-0.263	3.061	3.440	-0.933

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

85	0.004	-0.818	-0.251	3.572	3.342	-1.292
84	0.012	-0.845	-0.242	3.563	3.697	-1.691
83	0.020	-0.871	-0.235	4.212	0.926	-2.130

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 4

ACCIONES ACCIDENTALES (SISMO)

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.000 Ñpt = 1.000 Ñet = 1.000 Ñpr = 0.000 Ñqv = 0.000
Ñqh = 0.000 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 1.000 Ñsd = 0.000
Ñtr = 0.200 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.060

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -16.410
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = -1.767

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
19	5.123	0.000	0.277	0.000
18	4.958	0.000	0.537	0.000
17	4.788	0.000	0.519	0.000
16	4.612	0.000	0.526	0.000
15	4.409	0.000	0.529	0.000
14	4.203	0.000	0.504	0.000
13	3.997	0.000	0.480	0.000
12	3.796	0.000	0.455	0.000
11	3.602	0.000	0.432	0.000
10	3.421	0.000	0.410	0.000
9	3.254	0.000	0.390	0.000
8	3.104	0.000	0.372	0.000
7	2.973	0.000	0.357	0.000
6	2.863	0.000	0.344	0.000
5	2.776	0.000	0.333	0.000
4	2.713	0.000	0.326	0.000
3	2.675	0.000	0.321	0.000
2	2.664	0.000	0.320	0.000
1	2.679	-0.000	0.322	0.000
100	2.722	0.000	0.327	0.000
99	2.791	0.000	0.335	0.000
98	2.887	0.000	0.346	0.000
97	3.010	0.000	0.361	0.000
96	3.158	0.000	0.379	0.000
95	3.331	0.000	0.400	0.000
94	3.526	0.000	0.423	0.000
93	3.743	0.000	0.449	0.000
92	3.979	0.000	0.478	0.000
91	4.232	0.000	0.508	0.000
90	4.499	0.000	0.540	0.000
89	4.776	0.000	0.573	0.000
88	5.060	0.000	0.607	0.000

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

87	5.346	0.000	0.641	0.000
86	5.629	0.000	0.643	0.000
85	5.879	0.000	0.637	0.000
84	6.123	0.000	0.663	0.000
83	6.362	0.000	0.345	0.000
	Suma =	-0.000	16.410	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
20	-0.061	-1.025	0.280	6.014	1.109	-2.494
21	-0.090	-1.026	0.220	5.933	0.877	-2.381
22	-0.111	-1.027	0.162	5.862	0.658	-2.294
23	-0.127	-1.027	0.106	5.791	0.452	-2.231
24	-0.136	-1.028	0.052	5.719	0.260	-2.190
25	-0.139	-1.029	-0.002	5.648	0.080	-2.171
26	-0.135	-1.030	-0.056	5.576	-0.086	-2.172
27	-0.126	-1.030	-0.110	5.505	-0.240	-2.191
28	-0.110	-1.031	-0.164	5.433	-0.380	-2.227
29	-0.088	-1.032	-0.220	5.362	-0.508	-2.278
30	-0.060	-1.032	-0.277	5.291	-0.622	-2.343
31	-0.025	-1.033	-0.336	5.219	-0.723	-2.420
32	0.017	-1.034	-0.396	5.139	-0.811	-2.508
Dintel superior :						
33	0.063	-1.034	-0.415	3.699	1.789	-2.606
34	0.077	-1.080	-0.424	2.276	4.309	-2.103
35	0.091	-1.126	-0.435	2.225	4.082	-1.629
36	0.106	-1.174	-0.450	1.572	4.106	-1.178
37	0.105	-1.229	-0.463	0.944	4.133	-0.670
38	0.105	-1.285	-0.470	0.944	3.923	-0.186
39	0.105	-1.342	-0.469	0.944	3.713	0.272
40	0.105	-1.398	-0.462	0.944	3.503	0.705
41	0.105	-1.452	-0.448	0.944	3.293	1.113
42	0.105	-1.505	-0.429	0.944	3.083	1.495
43	0.105	-1.555	-0.404	0.944	2.833	1.853
44	0.105	-1.602	-0.373	0.944	2.518	2.175
45	0.105	-1.644	-0.339	0.944	2.178	2.457
46	0.105	-1.683	-0.300	0.944	1.838	2.698
47	0.104	-1.716	-0.258	0.944	1.498	2.898
48	0.104	-1.744	-0.213	0.944	1.158	3.057
49	0.104	-1.767	-0.167	0.944	0.817	3.176
50	0.104	-1.784	-0.118	0.944	0.477	3.253
51	0.104	-1.796	-0.069	0.944	0.137	3.290
52	0.104	-1.801	-0.020	0.944	-0.203	3.286
53	0.104	-1.800	0.029	0.944	-0.543	3.242
54	0.104	-1.794	0.077	0.944	-0.883	3.156
55	0.104	-1.782	0.123	0.944	-1.223	3.030
56	0.103	-1.765	0.168	0.944	-1.563	2.863
57	0.103	-1.742	0.209	0.944	-1.903	2.655
58	0.103	-1.714	0.247	0.944	-2.243	2.406
59	0.103	-1.683	0.281	0.944	-2.583	2.116
60	0.103	-1.647	0.310	0.944	-2.923	1.786
61	0.103	-1.609	0.334	0.944	-3.263	1.415
62	0.103	-1.567	0.352	0.944	-3.603	1.003
63	0.103	-1.524	0.364	0.944	-3.943	0.550
64	0.103	-1.480	0.369	0.944	-4.283	0.056
65	0.102	-1.436	0.365	0.944	-4.623	-0.478
66	0.102	-1.393	0.354	1.672	-4.708	-1.053
67	0.114	-1.355	0.340	2.442	-4.787	-1.577
68	0.125	-1.319	0.329	2.525	-5.118	-2.138

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

69	0.135	-1.283	0.320	4.278	-2.217	-2.738
Hastial derecho :						
70	0.171	-1.283	0.300	6.035	0.811	-2.640
71	0.201	-1.282	0.236	6.115	0.723	-2.552
72	0.225	-1.281	0.174	6.186	0.622	-2.475
73	0.241	-1.281	0.114	6.258	0.508	-2.410
74	0.251	-1.280	0.055	6.329	0.380	-2.359
75	0.254	-1.279	-0.003	6.401	0.240	-2.323
76	0.250	-1.278	-0.060	6.472	0.087	-2.304
77	0.240	-1.277	-0.117	6.544	-0.080	-2.303
78	0.224	-1.276	-0.174	6.615	-0.259	-2.322
79	0.201	-1.276	-0.232	6.686	-0.452	-2.362
80	0.171	-1.275	-0.291	6.758	-0.658	-2.426
81	0.134	-1.274	-0.352	6.829	-0.877	-2.513
82	0.090	-1.273	-0.415	6.910	-1.108	-2.626
Solera :						
19	-0.028	-1.025	0.299	4.560	-2.002	-2.634
18	-0.018	-0.992	0.308	3.037	-5.022	-2.042
17	-0.008	-0.958	0.318	2.987	-4.604	-1.496
16	0.003	-0.922	0.331	2.269	-4.516	-0.998
15	0.002	-0.882	0.342	1.576	-4.418	-0.441
14	0.002	-0.841	0.345	1.576	-3.991	0.062
13	0.002	-0.799	0.340	1.576	-3.589	0.517
12	0.002	-0.759	0.330	1.576	-3.211	0.924
11	0.002	-0.720	0.313	1.576	-2.858	1.287
10	0.002	-0.684	0.291	1.576	-2.526	1.610
9	0.001	-0.651	0.265	1.576	-2.216	1.894
8	0.001	-0.621	0.235	1.576	-1.924	2.141
7	0.001	-0.595	0.201	1.576	-1.650	2.355
6	0.001	-0.573	0.164	1.576	-1.390	2.537
5	0.001	-0.555	0.125	1.576	-1.141	2.689
4	0.001	-0.543	0.084	1.576	-0.902	2.811
3	0.000	-0.535	0.041	1.576	-0.669	2.905
2	0.000	-0.533	-0.003	1.576	-0.438	2.972
1	0.000	-0.536	-0.048	1.576	-0.323	3.010
100	-0.000	-0.544	-0.093	1.576	0.235	3.016
99	-0.000	-0.558	-0.138	1.576	0.357	2.988
98	-0.001	-0.577	-0.183	1.576	0.608	2.930
97	-0.001	-0.602	-0.226	1.576	0.872	2.842
96	-0.001	-0.632	-0.268	1.576	1.152	2.721
95	-0.001	-0.666	-0.307	1.576	1.451	2.566
94	-0.001	-0.705	-0.344	1.576	1.773	2.373
93	-0.001	-0.749	-0.378	1.576	2.119	2.140
92	-0.002	-0.796	-0.408	1.576	2.492	1.864
91	-0.002	-0.846	-0.434	1.576	2.895	1.542
90	-0.002	-0.900	-0.454	1.576	3.329	1.170
89	-0.002	-0.955	-0.469	1.576	3.795	0.743
88	-0.002	-1.012	-0.476	1.576	4.295	0.259
87	-0.002	-1.069	-0.476	1.576	4.830	-0.288
86	-0.003	-1.126	-0.467	2.355	5.029	-0.900
85	0.012	-1.176	-0.455	3.176	5.219	-1.462
84	0.027	-1.225	-0.444	3.262	5.754	-2.083
83	0.042	-1.272	-0.435	5.130	2.398	-2.766

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 5

HIPOTESIS COMBINADA PARA EL ELS

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.000	Ñpt = 1.000	Ñet = 1.000	Ñpr = 0.000	Ñqv = 0.000
Ñqh = 0.000	ÑPv = 0.000	ÑPh = 0.000	Ñsi = 0.000	Ñsd = 0.000

Ñtr = 0.200 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = -0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -16.410
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.005

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
19	5.757	0.000	0.312	0.000
18	5.554	0.000	0.602	0.000
17	5.345	0.000	0.579	0.000
16	5.129	0.000	0.586	0.000
15	4.884	0.000	0.586	0.000
14	4.636	0.000	0.556	0.000
13	4.390	0.000	0.527	0.000
12	4.149	0.000	0.498	0.000
11	3.918	0.000	0.470	0.000
10	3.700	0.000	0.444	0.000
9	3.497	0.000	0.420	0.000
8	3.312	0.000	0.397	0.000
7	3.148	0.000	0.378	0.000
6	3.006	0.000	0.361	0.000
5	2.888	0.000	0.347	0.000
4	2.795	0.000	0.335	0.000
3	2.727	0.000	0.327	0.000
2	2.687	0.000	0.322	0.000
1	2.673	0.000	0.321	0.000
100	2.686	0.000	0.322	0.000
99	2.727	0.000	0.327	0.000
98	2.794	0.000	0.335	0.000
97	2.887	0.000	0.346	0.000
96	3.005	0.000	0.361	0.000
95	3.147	0.000	0.378	0.000
94	3.310	0.000	0.397	0.000
93	3.495	0.000	0.419	0.000
92	3.697	0.000	0.444	0.000
91	3.916	0.000	0.470	0.000
90	4.147	0.000	0.498	0.000
89	4.387	0.000	0.526	0.000
88	4.634	0.000	0.556	0.000
87	4.882	0.000	0.586	0.000
86	5.126	0.000	0.585	0.000
85	5.342	0.000	0.579	0.000
84	5.551	0.000	0.601	0.000
83	5.754	0.000	0.312	0.000
	Suma =	0.000	16.410	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						

20	-0.077	-1.152	0.352	6.462	1.046	-2.554
21	-0.113	-1.153	0.290	6.381	0.814	-2.448
22	-0.143	-1.154	0.230	6.310	0.596	-2.367
23	-0.166	-1.154	0.173	6.238	0.390	-2.312
24	-0.182	-1.155	0.116	6.167	0.197	-2.278
25	-0.192	-1.156	0.060	6.096	0.018	-2.266
26	-0.196	-1.157	0.004	6.024	-0.149	-2.274
27	-0.193	-1.158	-0.053	5.953	-0.302	-2.300
28	-0.184	-1.158	-0.110	5.881	-0.443	-2.343
29	-0.168	-1.159	-0.169	5.810	-0.570	-2.402
30	-0.145	-1.160	-0.229	5.738	-0.684	-2.474
31	-0.116	-1.161	-0.291	5.667	-0.786	-2.558
32	-0.079	-1.161	-0.355	5.587	-0.874	-2.653
Dintel superior :						
33	-0.037	-1.162	-0.375	4.018	1.962	-2.758
34	-0.025	-1.203	-0.384	2.467	4.719	-2.209
35	-0.012	-1.245	-0.396	2.416	4.491	-1.688
36	0.001	-1.289	-0.411	1.699	4.535	-1.191
37	0.001	-1.339	-0.425	1.006	4.581	-0.629
38	0.001	-1.391	-0.430	1.006	4.371	-0.092
39	0.001	-1.442	-0.428	1.006	4.088	0.420
40	0.001	-1.493	-0.418	1.006	3.741	0.889
41	0.001	-1.542	-0.401	1.006	3.401	1.318
42	0.001	-1.589	-0.378	1.006	3.060	1.706
43	0.001	-1.633	-0.350	1.006	2.720	2.052
44	0.001	-1.673	-0.317	1.006	2.380	2.358
45	0.000	-1.709	-0.280	1.006	2.040	2.624
46	0.000	-1.740	-0.239	1.006	1.700	2.848
47	0.000	-1.766	-0.195	1.006	1.360	3.032
48	0.000	-1.787	-0.148	1.006	1.020	3.175
49	0.000	-1.802	-0.100	1.006	0.680	3.277
50	-0.000	-1.811	-0.050	1.006	0.340	3.338
51	-0.000	-1.814	0.000	1.006	-0.000	3.358
52	-0.000	-1.810	0.050	1.006	-0.340	3.338
53	-0.000	-1.801	0.100	1.006	-0.680	3.277
54	-0.001	-1.787	0.148	1.006	-1.020	3.175
55	-0.001	-1.766	0.195	1.006	-1.360	3.032
56	-0.001	-1.740	0.239	1.006	-1.700	2.848
57	-0.001	-1.709	0.280	1.006	-2.040	2.624
58	-0.001	-1.673	0.317	1.006	-2.380	2.358
59	-0.001	-1.633	0.351	1.006	-2.721	2.052
60	-0.001	-1.589	0.379	1.006	-3.061	1.705
61	-0.001	-1.542	0.401	1.006	-3.401	1.318
62	-0.001	-1.493	0.418	1.006	-3.741	0.889
63	-0.002	-1.442	0.428	1.006	-4.088	0.420
64	-0.002	-1.390	0.430	1.006	-4.371	-0.092
65	-0.002	-1.339	0.425	1.006	-4.581	-0.629
66	-0.002	-1.289	0.411	1.699	-4.535	-1.191
67	0.011	-1.245	0.396	2.416	-4.491	-1.688
68	0.024	-1.202	0.385	2.467	-4.719	-2.210
69	0.037	-1.161	0.375	4.018	-1.962	-2.758
Hastial derecho :						
70	0.078	-1.161	0.356	5.587	0.874	-2.654
71	0.115	-1.160	0.291	5.667	0.786	-2.558
72	0.145	-1.159	0.229	5.739	0.684	-2.474
73	0.168	-1.158	0.169	5.810	0.570	-2.402
74	0.184	-1.158	0.110	5.881	0.443	-2.344
75	0.193	-1.157	0.053	5.953	0.302	-2.301
76	0.196	-1.156	-0.004	6.024	0.149	-2.275
77	0.192	-1.155	-0.060	6.096	-0.018	-2.267
78	0.182	-1.155	-0.116	6.167	-0.197	-2.279
79	0.166	-1.154	-0.172	6.239	-0.390	-2.312
80	0.143	-1.153	-0.230	6.310	-0.596	-2.368
81	0.113	-1.152	-0.290	6.381	-0.814	-2.448
82	0.077	-1.151	-0.351	6.462	-1.046	-2.554
Solera :						

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

19	-0.035	-1.151	0.371	4.815	-2.240	-2.687
18	-0.023	-1.111	0.380	3.089	-5.405	-2.047
17	-0.010	-1.069	0.390	3.021	-4.927	-1.462
16	0.003	-1.026	0.402	2.250	-4.778	-0.930
15	0.002	-0.977	0.412	1.514	-4.619	-0.346
14	0.002	-0.927	0.413	1.514	-4.138	0.178
13	0.002	-0.878	0.407	1.514	-3.686	0.647
12	0.002	-0.830	0.394	1.514	-3.264	1.063
11	0.002	-0.784	0.376	1.514	-2.870	1.430
10	0.002	-0.740	0.352	1.514	-2.503	1.752
9	0.001	-0.699	0.323	1.514	-2.161	2.031
8	0.001	-0.662	0.291	1.514	-1.842	2.270
7	0.001	-0.630	0.255	1.514	-1.545	2.473
6	0.001	-0.601	0.217	1.514	-1.265	2.641
5	0.001	-0.578	0.176	1.514	-1.002	2.777
4	0.001	-0.559	0.134	1.514	-0.751	2.881
3	0.000	-0.545	0.090	1.514	-0.509	2.957
2	0.000	-0.537	0.046	1.514	-0.274	3.004
1	0.000	-0.535	0.000	1.514	-0.158	3.023
100	-0.000	-0.537	-0.045	1.514	0.395	3.009
99	-0.000	-0.545	-0.090	1.514	0.513	2.961
98	-0.001	-0.559	-0.134	1.514	0.755	2.885
97	-0.001	-0.577	-0.176	1.514	1.006	2.780
96	-0.001	-0.601	-0.217	1.514	1.269	2.644
95	-0.001	-0.629	-0.255	1.514	1.548	2.476
94	-0.001	-0.662	-0.291	1.514	1.846	2.272
93	-0.001	-0.699	-0.323	1.514	2.164	2.033
92	-0.002	-0.739	-0.352	1.514	2.505	1.753
91	-0.002	-0.783	-0.375	1.514	2.872	1.431
90	-0.002	-0.829	-0.394	1.514	3.266	1.064
89	-0.002	-0.877	-0.407	1.514	3.688	0.647
88	-0.002	-0.927	-0.413	1.514	4.139	0.179
87	-0.002	-0.976	-0.412	1.514	4.620	-0.346
86	-0.003	-1.025	-0.402	2.251	4.779	-0.930
85	0.010	-1.068	-0.390	3.021	4.928	-1.462
84	0.023	-1.110	-0.379	3.089	5.406	-2.047
83	0.035	-1.151	-0.371	4.815	2.240	-2.687

.

E N V O L V E N T E S E N E L A R C O

SEC	M(+) (txm/m)	N(+) (t/m)	M(-) (txm/m)	N(-) (t/m)	QPES (t/m)
Hastial izquierdo :					
20	0.000	0.000	-7.943	20.453	1.843
21	0.000	0.000	-8.012	20.345	1.496
22	0.000	0.000	-8.107	20.249	1.167
23	0.000	0.000	-8.226	20.152	-1.142
24	0.000	0.000	-8.368	20.056	-1.335
25	0.000	0.000	-8.531	19.959	-1.514
26	0.000	0.000	-8.714	19.863	-1.731
27	0.000	0.000	-8.915	19.766	-1.962
28	0.000	0.000	-9.133	19.670	-2.172
29	0.000	0.000	-9.366	19.574	-2.363
30	0.000	0.000	-9.613	19.477	-2.535
31	0.000	0.000	-9.873	19.381	-2.687
32	0.000	0.000	-10.143	19.272	-2.819
Dintel superior :					
33	0.000	0.000	-10.456	13.793	7.438
34	0.000	0.000	-8.508	8.318	17.092
35	0.000	0.000	-6.613	8.209	16.646
36	0.000	0.000	-4.766	5.587	16.984
37	0.000	0.000	-2.661	3.017	17.314
38	0.000	0.000	-0.611	3.017	16.868

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

39	1.467	2.538	0.000	0.000	15.932
40	3.293	2.538	0.000	0.000	14.557
41	4.961	2.538	0.000	0.000	13.234
42	6.470	2.538	0.000	0.000	11.911
43	7.819	2.538	0.000	0.000	10.587
44	9.011	2.538	0.000	0.000	9.264
45	10.043	2.538	0.000	0.000	7.940
46	10.916	2.538	0.000	0.000	6.617
47	11.631	2.538	0.000	0.000	5.294
48	12.187	2.538	0.000	0.000	3.970
49	12.584	2.538	0.000	0.000	2.647
50	12.822	2.538	0.000	0.000	1.323
51	12.901	2.538	0.000	0.000	0.137
52	12.822	2.538	0.000	0.000	-1.324
53	12.584	2.538	0.000	0.000	-2.647
54	12.187	2.538	0.000	0.000	-3.970
55	11.631	2.538	0.000	0.000	-5.294
56	10.916	2.538	0.000	0.000	-6.617
57	10.043	2.538	0.000	0.000	-7.941
58	9.010	2.538	0.000	0.000	-9.264
59	7.819	2.538	0.000	0.000	-10.587
60	6.469	2.538	0.000	0.000	-11.911
61	4.961	2.538	0.000	0.000	-13.234
62	3.293	2.538	0.000	0.000	-14.558
63	1.467	2.538	0.000	0.000	-15.932
64	0.056	0.944	-0.611	3.017	-16.868
65	0.000	0.000	-2.662	3.017	-17.314
66	0.000	0.000	-4.766	5.587	-16.985
67	0.000	0.000	-6.613	8.209	-16.647
68	0.000	0.000	-8.508	8.318	-17.092
69	0.000	0.000	-10.457	13.793	-7.438
Hastial derecho :					
70	0.000	0.000	-10.143	19.272	2.819
71	0.000	0.000	-9.873	19.381	2.687
72	0.000	0.000	-9.614	19.477	2.535
73	0.000	0.000	-9.367	19.574	2.363
74	0.000	0.000	-9.133	19.670	2.172
75	0.000	0.000	-8.915	19.767	1.962
76	0.000	0.000	-8.714	19.863	1.731
77	0.000	0.000	-8.531	19.959	1.514
78	0.000	0.000	-8.368	20.056	1.335
79	0.000	0.000	-8.226	20.152	1.142
80	0.000	0.000	-8.107	20.249	-1.167
81	0.000	0.000	-8.012	20.345	-1.496
82	0.000	0.000	-7.943	20.454	-1.843
Solera :					
19	0.000	0.000	-7.937	13.390	-9.648
18	0.000	0.000	-5.814	6.082	-18.142
17	0.000	0.000	-3.869	5.722	-16.595
16	0.000	0.000	-2.098	3.154	-15.397
15	0.000	0.000	-0.487	2.545	-14.193
14	1.407	-0.018	-0.085	2.545	-12.669
13	2.836	-0.018	0.000	0.000	-11.245
12	4.099	-0.018	0.000	0.000	-9.919
11	5.209	-0.018	0.000	0.000	-8.688
10	6.177	-0.018	0.000	0.000	-7.547
9	7.014	-0.018	0.000	0.000	-6.489
8	7.728	-0.018	0.000	0.000	-5.509
7	8.330	-0.018	0.000	0.000	-4.597
6	8.826	-0.018	0.000	0.000	-3.746
5	9.224	-0.018	0.000	0.000	-2.945
4	9.529	-0.018	0.000	0.000	-2.187
3	9.746	-0.018	0.000	0.000	-1.459
2	9.878	-0.018	0.000	0.000	-0.753
1	9.926	-0.018	0.000	0.000	-0.404
101	9.926	-0.018	0.000	0.000	-0.404

100	9.884	-0.018	0.000	0.000	1.108
99	9.752	-0.018	0.000	0.000	1.465
98	9.535	-0.018	0.000	0.000	2.192
97	9.229	-0.018	0.000	0.000	2.951
96	8.830	-0.018	0.000	0.000	3.751
95	8.333	-0.018	0.000	0.000	4.602
94	7.731	-0.018	0.000	0.000	5.513
93	7.016	-0.018	0.000	0.000	6.494
92	6.179	-0.018	0.000	0.000	7.551
91	5.211	-0.018	0.000	0.000	8.692
90	4.100	-0.018	0.000	0.000	9.922
89	2.837	-0.018	0.000	0.000	11.247
88	1.408	-0.018	-0.085	2.545	12.671
87	0.000	0.000	-0.487	2.545	14.195
86	0.000	0.000	-2.098	3.155	15.398
85	0.000	0.000	-3.870	5.722	16.596
84	0.000	0.000	-5.814	6.082	18.143
83	0.000	0.000	-7.937	13.390	9.648

.

A R M A D U R A S E N E L C A J O N

Sec. No	X (m)	Y (m)	Ainterior (cm2/m) Teorica	Ainterior (cm2/m) Real	Aexterior (cm2/m) Teorica	Aexterior (cm2/m) Real	Acortante (cm2/m)
Hastial izquierdo :							
20	-2.13	0.21	2.50	-	6.19	-	0.00
21	-2.13	0.33	2.50	-	6.28	-	0.00
22	-2.13	0.44	2.50	-	6.40	-	0.00
23	-2.13	0.56	2.50	-	6.55	-	0.00
24	-2.13	0.67	2.50	-	6.73	-	0.00
25	-2.13	0.79	2.50	-	6.93	-	0.00
26	-2.13	0.90	2.50	-	7.15	-	0.00
27	-2.13	1.01	2.50	-	7.39	-	0.00
28	-2.13	1.13	2.50	-	7.66	-	0.00
29	-2.13	1.24	2.50	-	7.94	-	0.00
30	-2.13	1.36	2.50	-	8.24	-	0.00
31	-2.13	1.47	2.50	-	8.56	-	0.00
32	-2.13	1.59	2.50	-	8.89	-	0.00
Dintel superior :							
33	-2.13	1.70	5.00	-	5.00	-	0.00
34	-2.02	1.73	4.33	-	5.04	-	11.43
35	-1.91	1.77	3.67	-	4.55	-	11.43
36	-1.80	1.80	3.00	-	4.22	-	11.43
37	-1.68	1.80	3.00	-	3.00	-	11.43
38	-1.56	1.80	3.00	-	3.00	-	11.43
39	-1.44	1.80	3.00	-	3.00	-	11.43
40	-1.32	1.80	3.27	-	3.00	-	11.43
41	-1.20	1.80	4.71	-	3.00	-	11.43
42	-1.08	1.80	5.73	-	3.00	-	11.43
43	-0.96	1.80	6.50	-	3.00	-	0.00
44	-0.84	1.80	7.57	-	3.00	-	0.00
45	-0.72	1.80	8.50	-	3.00	-	0.00
46	-0.60	1.80	9.29	-	3.00	-	0.00
47	-0.48	1.80	9.94	-	3.00	-	0.00
48	-0.36	1.80	10.46	-	3.00	-	0.00
49	-0.24	1.80	10.82	-	3.00	-	0.00
50	-0.12	1.80	11.04	-	3.00	-	0.00
51	0.00	1.80	11.11	-	3.00	-	0.00
52	0.12	1.80	11.04	-	3.00	-	0.00
53	0.24	1.80	10.82	-	3.00	-	0.00
54	0.36	1.80	10.46	-	3.00	-	0.00
55	0.48	1.80	9.94	-	3.00	-	0.00
56	0.60	1.80	9.29	-	3.00	-	0.00

57	0.72	1.80	8.50	-	3.00	-	0.00
58	0.84	1.80	7.57	-	3.00	-	0.00
59	0.96	1.80	6.50	-	3.00	-	0.00
60	1.08	1.80	5.73	-	3.00	-	11.43
61	1.20	1.80	4.71	-	3.00	-	11.43
62	1.32	1.80	3.27	-	3.00	-	11.43
63	1.44	1.80	3.00	-	3.00	-	11.43
64	1.56	1.80	3.00	-	3.00	-	11.43
65	1.68	1.80	3.00	-	3.00	-	11.43
66	1.80	1.80	3.00	-	4.22	-	11.43
67	1.91	1.77	3.67	-	4.55	-	11.43
68	2.02	1.73	4.33	-	5.04	-	11.43
69	2.13	1.70	5.00	-	5.00	-	0.00
Hastial derecho :							
70	2.13	1.59	2.50	-	8.89	-	0.00
71	2.13	1.47	2.50	-	8.56	-	0.00
72	2.13	1.36	2.50	-	8.24	-	0.00
73	2.13	1.24	2.50	-	7.94	-	0.00
74	2.13	1.13	2.50	-	7.66	-	0.00
75	2.13	1.01	2.50	-	7.39	-	0.00
76	2.13	0.90	2.50	-	7.15	-	0.00
77	2.13	0.79	2.50	-	6.93	-	0.00
78	2.13	0.67	2.50	-	6.73	-	0.00
79	2.13	0.56	2.50	-	6.55	-	0.00
80	2.13	0.44	2.50	-	6.40	-	0.00
81	2.13	0.33	2.50	-	6.28	-	0.00
82	2.13	0.21	2.50	-	6.19	-	0.00
Solera :							
19	-2.13	0.10	5.00	-	5.00	-	0.00
18	-2.02	0.07	4.33	-	4.33	-	11.43
17	-1.91	0.03	3.67	-	3.67	-	11.43
16	-1.80	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
15	-1.68	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
14	-1.56	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
13	-1.44	0.00	3.18	-	3.00	-	11.43
12	-1.32	0.00	4.30	-	3.00	-	0.00
11	-1.20	0.00	5.14	-	3.00	-	0.00
10	-1.08	0.00	5.76	-	3.00	-	0.00
9	-0.96	0.00	6.20	-	3.00	-	0.00
8	-0.84	0.00	6.72	-	3.00	-	0.00
7	-0.72	0.00	7.26	-	3.00	-	0.00
6	-0.60	0.00	7.70	-	3.00	-	0.00
5	-0.48	0.00	8.06	-	3.00	-	0.00
4	-0.36	0.00	8.33	-	3.00	-	0.00
3	-0.24	0.00	8.53	-	3.00	-	0.00
2	-0.12	0.00	8.65	-	3.00	-	0.00
1	0.00	0.00	8.69	-	3.00	-	0.00
101	0.00	0.00	8.69	-	3.00	-	0.00
100	0.12	0.00	8.65	-	3.00	-	0.00
99	0.24	0.00	8.53	-	3.00	-	0.00
98	0.36	0.00	8.34	-	3.00	-	0.00
97	0.48	0.00	8.06	-	3.00	-	0.00
96	0.60	0.00	7.70	-	3.00	-	0.00
95	0.72	0.00	7.26	-	3.00	-	0.00
94	0.84	0.00	6.72	-	3.00	-	0.00
93	0.96	0.00	6.20	-	3.00	-	0.00
92	1.08	0.00	5.76	-	3.00	-	0.00
91	1.20	0.00	5.14	-	3.00	-	0.00
90	1.32	0.00	4.31	-	3.00	-	0.00
89	1.44	0.00	3.18	-	3.00	-	11.43
88	1.56	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
87	1.68	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
86	1.80	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
85	1.91	0.03	3.67	-	3.67	-	11.43
84	2.02	0.07	4.33	-	4.33	-	11.43
83	2.13	0.10	5.00	-	5.00	-	0.00


```
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                             "
"              P R O G R A M A    G A L E R I A                               "
"             ==================================                              "
"                                                                             "
"      CALCULO DE GALERIAS ENTERRADAS Y PASOS INFERIORES                      "
"                                                                             "
"        Version no5 (EHE)          Fecha : 11/05/2008                        "
"                                                                             "
"        Copyright :  J.Diaz del Valle  .  SA-123-2007                        "
"                                                                             "
"        E.T.S. de  Ingenieros de Caminos de Santander                        "
"                                                                             "
"                                                                             "
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
```

```
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                             "
"              DATOS DEL PROYECTO DE LA GALERIA                               "
"             ==================================                              "
"                                                                             "
"        Proyecto : 4.00 x 1.50  + IAP-11                                     "
"                                                                             "
"        Referencia : Hr=4.0 m                                                "
"                                                                             "
"        Fecha de calculo : 03/07/2017                                        "
"                                                                             "
"                                                                             "
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
```

D A T O S G E O M E T R I C O S

DEFINICION DEL ARCO :

TIPO 14: Seccion cajon definida por .....: L,H,b,c
Altura media del cajon (m) ..... H = 1.800
Longitud media horizontal del cajon ..... L = 4.250
Longitud horizontal de las cartelas (m) ..... b = 0.200
Longitud vertical de las cartelas (m) ..... c = 0.200
Espesor de las paredes verticales (m) ..... = 0.250
Espesor de las paredes horizontales (m) ..... = 0.300
Numero de segmentos en que se divide el arco ..... = 100
Salto de impresion de resultados ..... = 1
Nudos de separacion entre tramos : 1 16 19 33 36 51 66
69 83 86 101
Apoyo inferior sobre lecho elastico.(TIPO 1) :
Coeficiente de balasto del estrato elastico (t/m3) ..... K = 5000
Limite izquierdo de la zona de apoyo (m) ..... Xizq = -2.13
Limite derecho de la zona de apoyo (m) ..... Xder = 2.13

COORDENADAS DE LOS NUDOS DEL ARCO

Nudo	X	Y	Nudo	X	Y	Nudo	X	Y
1	0.000	0.000	2	-0.120	0.000	3	-0.240	0.000
4	-0.360	0.000	5	-0.480	0.000	6	-0.600	0.000
7	-0.720	0.000	8	-0.840	0.000	9	-0.960	0.000
10	-1.080	0.000	11	-1.200	0.000	12	-1.320	0.000
13	-1.440	0.000	14	-1.560	0.000	15	-1.680	0.000
16	-1.800	0.000	17	-1.908	0.033	18	-2.017	0.067
19	-2.125	0.100	20	-2.125	0.214	21	-2.125	0.329
22	-2.125	0.443	23	-2.125	0.557	24	-2.125	0.671
25	-2.125	0.786	26	-2.125	0.900	27	-2.125	1.014
28	-2.125	1.129	29	-2.125	1.243	30	-2.125	1.357
31	-2.125	1.471	32	-2.125	1.586	33	-2.125	1.700
34	-2.017	1.733	35	-1.908	1.767	36	-1.800	1.800
37	-1.680	1.800	38	-1.560	1.800	39	-1.440	1.800
40	-1.320	1.800	41	-1.200	1.800	42	-1.080	1.800
43	-0.960	1.800	44	-0.840	1.800	45	-0.720	1.800
46	-0.600	1.800	47	-0.480	1.800	48	-0.360	1.800
49	-0.240	1.800	50	-0.120	1.800	51	0.000	1.800
52	0.120	1.800	53	0.240	1.800	54	0.360	1.800
55	0.480	1.800	56	0.600	1.800	57	0.720	1.800
58	0.840	1.800	59	0.960	1.800	60	1.080	1.800
61	1.200	1.800	62	1.320	1.800	63	1.440	1.800
64	1.560	1.800	65	1.680	1.800	66	1.800	1.800
67	1.908	1.767	68	2.017	1.733	69	2.125	1.700
70	2.125	1.586	71	2.125	1.471	72	2.125	1.357
73	2.125	1.243	74	2.125	1.129	75	2.125	1.014
76	2.125	0.900	77	2.125	0.786	78	2.125	0.671
79	2.125	0.557	80	2.125	0.443	81	2.125	0.329
82	2.125	0.214	83	2.125	0.100	84	2.017	0.067
85	1.908	0.033	86	1.800	0.000	87	1.680	0.000
88	1.560	0.000	89	1.440	0.000	90	1.320	0.000
91	1.200	0.000	92	1.080	0.000	93	0.960	0.000
94	0.840	0.000	95	0.720	0.000	96	0.600	0.000
97	0.480	0.000	98	0.360	0.000	99	0.240	0.000
100	0.120	0.000	101	0.000	0.000			

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

MATERIALES : HORMIGON Y ARMADURAS

Resistencia caracteristica del hormigon (Kp/cm2) ..... fck = 350
Coeficiente de minoracion de fck ..... Ñc = 1.50
Limite elastico del acero (Kp/cm2) ..... fyk = 5100
Coeficiente de minoracion de fyk ..... Ñs = 1.15
Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c =0.030
Se disponen armaduras minimas de flexion y cortante.

.

D A T O S D E A C C I O N E S

ACCIONES DEBIDAS AL PESO PROPIO DEL ARCO :

Peso especifico del hormigon (t/m3) ..... = 2.50

ACCIONES DEBIDAS AL PESO DE LAS TIERRAS :

Existe escalon de tierras a izqda y dcha (SI=1,NO=0) ..... = 0
Inclinacion de las tierras a la izquierda (Grados) ..... = 0
Inclinacion de las tierras a la derecha (Grados) ..... = 0
Altura de las tierras desde el centro de la base (m) .....= 5.80
Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... = 2.00

ACCIONES DEBIDAS AL EMPUJE DE LAS TIERRAS :

Acciones definidas por coeficientes de empuje :
Coeficiente de empuje de tierras ..... = 0.50
El terreno reacciona en los dos sentidos (Empuje y despegue del arco)

ACCIONES DEBIDAS AL TRAFICO :

Existe trafico encima del arco (SI=1,NO=0) ..... = 1
Tipo de vehiculo : Tanque de la Instruccion de Carreteras IAP-11
Actua el vehiculo repartido en profundidad (SI=1,NO=0)..... = 1
Angulo de reparto (o) ..... = 35.00

ACCIONES DEBIDAS A PRESIONES INTERNAS Y EXTERNAS :

Nivel freatico medido desde la base (m) ..... = 0.00
Nivel del agua interior medido desde la base (m) ..... = 0.00
Presion interna adicional (t/m2) ..... = 0.0

ACCIONES DEBIDAS A SOBRECARGAS REPARTIDAS :

Carga uniforme (t/m2) (+descendente, -ascendente) ..... Qy = 0.90
La carga anterior se extiende desde el nudo No 33 ,hasta el nudo No 69
y se considera por unidad de proyeccion horizontal.

ACCIONES DEBIDAS AL SISMO :

Aceleracion sismica de calculo ..... a/g = 0.00

COEFICIENTES DE PONDERACION DE LAS ACCIONES :

Coeficiente de ponderacion del peso propio del arco ..... = Ñpp
Coeficiente de ponderacion del peso de las tierras ..... = Ñpt
Coeficiente de ponderacion del empuje de las tierras ..... = Ñet
Coeficiente de ponderacion de las acciones de trafico ..... = Ñtr
Coeficiente de ponderacion de presiones internas y externas .... = Ñpr
Coeficiente de ponderacion de cargas repartidas verticales ..... = Ñqv
Coeficiente de ponderacion de cargas repartidas horizontales ... = Ñqh

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

Coeficiente de ponderacion de cargas concentradas verticales ... = ÑPv
Coeficiente de ponderacion de cargas concentradas horizontales . = ÑPh
Coeficiente de ponderacion del sismo de izquierda a derecha .... = Ñsi
Coeficiente de ponderacion del sismo de derecha a izquierda .... = Ñsd

.

CARACTERISTICAS DEL ARCO
==========

Nudo No	X (m)	Y (m)	Espesor (m)	Ancho (m)	Inercia (m4/m)	Area (m2/m)	Grados de libertad u	v	g
Hastial izquierdo :									
20	-2.125	0.214	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
21	-2.125	0.329	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
22	-2.125	0.443	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
23	-2.125	0.557	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
24	-2.125	0.671	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
25	-2.125	0.786	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
26	-2.125	0.900	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
27	-2.125	1.014	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
28	-2.125	1.129	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
29	-2.125	1.243	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
30	-2.125	1.357	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
31	-2.125	1.471	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
32	-2.125	1.586	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
Dintel superior :									
33	-2.125	1.700	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	-	-
34	-2.017	1.733	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	-	-
35	-1.908	1.767	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	-	-
36	-1.800	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
37	-1.680	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
38	-1.560	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
39	-1.440	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
40	-1.320	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
41	-1.200	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
42	-1.080	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
43	-0.960	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
44	-0.840	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
45	-0.720	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
46	-0.600	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
47	-0.480	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
48	-0.360	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
49	-0.240	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
50	-0.120	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
51	0.000	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
52	0.120	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
53	0.240	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
54	0.360	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
55	0.480	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
56	0.600	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
57	0.720	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
58	0.840	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
59	0.960	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
60	1.080	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
61	1.200	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
62	1.320	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
63	1.440	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
64	1.560	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
65	1.680	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
66	1.800	1.800	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	-	-
67	1.908	1.767	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	-	-
68	2.017	1.733	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	-	-
69	2.125	1.700	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	-	-

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

Hastial derecho :									
70	2.125	1.586	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
71	2.125	1.471	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
72	2.125	1.357	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
73	2.125	1.243	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
74	2.125	1.129	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
75	2.125	1.014	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
76	2.125	0.900	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
77	2.125	0.786	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
78	2.125	0.671	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
79	2.125	0.557	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
80	2.125	0.443	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
81	2.125	0.329	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
82	2.125	0.214	0.250	1.000	0.0013	0.250	-	-	-
Solera :									
19	-2.125	0.100	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	K= 271	-
18	-2.017	0.067	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	K= 542	-
17	-1.908	0.033	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	K= 542	-
16	-1.800	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 571	-
15	-1.680	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
14	-1.560	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
13	-1.440	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
12	-1.320	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
11	-1.200	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
10	-1.080	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
9	-0.960	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
8	-0.840	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
7	-0.720	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
6	-0.600	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
5	-0.480	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
4	-0.360	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
3	-0.240	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
2	-0.120	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
1	0.000	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	0.0000	K= 600	-
100	0.120	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
99	0.240	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
98	0.360	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
97	0.480	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
96	0.600	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
95	0.720	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
94	0.840	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
93	0.960	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
92	1.080	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
91	1.200	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
90	1.320	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
89	1.440	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
88	1.560	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
87	1.680	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 600	-
86	1.800	0.000	0.300	1.000	0.0023	0.300	-	K= 571	-
85	1.908	0.033	0.367	1.000	0.0041	0.367	-	K= 542	-
84	2.017	0.067	0.433	1.000	0.0068	0.433	-	K= 542	-
83	2.125	0.100	0.500	1.000	0.0104	0.500	-	K= 271	-

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 1
==========

DINTEL Y SOLERA

COEFICIENTES DE PONDERACION
==========

Ñpp = 1.350 Ñpt = 1.350 Ñet = 1.000 Ñpr = 0.000 Ñqv = 1.500
Ñqh = 0.000 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000
Ñtr = 1.350 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -65.534
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.007

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
19	24.500	0.000	1.327	0.000
18	23.509	0.000	2.547	0.000
17	22.494	0.000	2.437	0.000
16	21.452	0.000	2.449	0.000
15	20.272	0.000	2.433	0.000
14	19.083	0.000	2.290	0.000
13	17.905	0.000	2.149	0.000
12	16.759	0.000	2.011	0.000
11	15.660	0.000	1.879	0.000
10	14.625	0.000	1.755	0.000
9	13.666	0.000	1.640	0.000
8	12.795	0.000	1.535	0.000
7	12.021	0.000	1.442	0.000
6	11.353	0.000	1.362	0.000
5	10.797	0.000	1.296	0.000
4	10.359	0.000	1.243	0.000
3	10.043	0.000	1.205	0.000
2	9.853	0.000	1.182	0.000
1	9.789	-0.000	1.175	0.000
100	9.852	0.000	1.182	0.000
99	10.042	0.000	1.205	0.000
98	10.358	0.000	1.243	0.000
97	10.795	0.000	1.295	0.000
96	11.351	0.000	1.362	0.000
95	12.019	0.000	1.442	0.000
94	12.792	0.000	1.535	0.000
93	13.663	0.000	1.640	0.000
92	14.622	0.000	1.755	0.000
91	15.657	0.000	1.879	0.000
90	16.756	0.000	2.011	0.000
89	17.902	0.000	2.148	0.000
88	19.080	0.000	2.290	0.000
87	20.269	0.000	2.432	0.000
86	21.448	0.000	2.449	0.000
85	22.490	0.000	2.436	0.000
84	23.505	0.000	2.546	0.000
83	24.496	0.000	1.327	0.000
	Suma =	-0.000	65.535	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
20	-0.380	-4.903	1.719	30.414	2.463	-11.831

21	-0.560	-4.907	1.430	30.305	1.831	-11.586
22	-0.707	-4.910	1.146	30.209	1.213	-11.412
23	-0.822	-4.914	0.866	30.112	0.607	-11.309
24	-0.905	-4.918	0.587	30.016	0.014	-11.273
25	-0.956	-4.922	0.308	29.920	-0.565	-11.305
26	-0.976	-4.926	0.028	29.823	-1.132	-11.403
27	-0.963	-4.930	-0.256	29.727	-1.685	-11.564
28	-0.917	-4.934	-0.544	29.630	-2.226	-11.788
29	-0.838	-4.937	-0.839	29.534	-2.753	-12.073
30	-0.725	-4.941	-1.141	29.437	-3.267	-12.417
31	-0.577	-4.945	-1.452	29.341	-3.769	-12.820
32	-0.393	-4.949	-1.775	29.233	-4.257	-13.279
Dintel superior :						
33	-0.184	-4.951	-1.874	21.045	10.577	-13.793
34	-0.122	-5.157	-1.920	12.754	24.890	-10.885
35	-0.058	-5.369	-1.977	12.432	23.385	-8.150
36	0.008	-5.587	-2.048	8.706	23.163	-5.584
37	0.008	-5.837	-2.111	5.139	22.869	-2.742
38	0.007	-6.092	-2.132	5.139	21.235	-0.096
39	0.007	-6.347	-2.115	5.139	19.602	2.355
40	0.006	-6.598	-2.063	5.139	17.968	4.609
41	0.006	-6.841	-1.978	5.139	16.335	6.667
42	0.005	-7.072	-1.864	5.139	14.701	8.529
43	0.004	-7.287	-1.724	5.139	13.068	10.195
44	0.004	-7.485	-1.560	5.139	11.434	11.665
45	0.003	-7.661	-1.375	5.139	9.801	12.940
46	0.003	-7.814	-1.173	5.139	8.167	14.018
47	0.002	-7.942	-0.956	5.139	6.534	14.900
48	0.001	-8.043	-0.727	5.139	4.900	15.586
49	0.001	-8.116	-0.490	5.139	3.267	16.076
50	0.000	-8.160	-0.246	5.139	1.633	16.370
51	-0.000	-8.175	0.000	5.139	-0.000	16.468
52	-0.001	-8.160	0.247	5.139	-1.634	16.370
53	-0.001	-8.116	0.490	5.139	-3.267	16.076
54	-0.002	-8.043	0.727	5.139	-4.901	15.586
55	-0.003	-7.941	0.956	5.139	-6.534	14.900
56	-0.003	-7.814	1.173	5.139	-8.167	14.017
57	-0.004	-7.661	1.375	5.139	-9.801	12.939
58	-0.004	-7.484	1.560	5.139	-11.434	11.665
59	-0.005	-7.287	1.724	5.139	-13.068	10.195
60	-0.005	-7.071	1.864	5.139	-14.701	8.529
61	-0.006	-6.841	1.978	5.139	-16.335	6.667
62	-0.007	-6.598	2.063	5.139	-17.968	4.609
63	-0.007	-6.347	2.115	5.139	-19.602	2.354
64	-0.008	-6.092	2.132	5.139	-21.235	-0.096
65	-0.008	-5.837	2.111	5.139	-22.869	-2.742
66	-0.009	-5.587	2.048	8.706	-23.164	-5.584
67	0.057	-5.368	1.977	12.432	-23.386	-8.151
68	0.121	-5.156	1.921	12.754	-24.890	-10.886
69	0.184	-4.950	1.874	21.045	-10.577	-13.793
Hastial derecho :						
70	0.392	-4.948	1.775	29.233	4.257	-13.279
71	0.576	-4.944	1.453	29.341	3.769	-12.820
72	0.725	-4.940	1.141	29.438	3.267	-12.418
73	0.838	-4.937	0.839	29.534	2.753	-12.073
74	0.917	-4.933	0.544	29.630	2.226	-11.788
75	0.962	-4.929	0.256	29.727	1.685	-11.564
76	0.975	-4.925	-0.028	29.823	1.132	-11.403
77	0.956	-4.921	-0.308	29.920	0.565	-11.306
78	0.905	-4.917	-0.587	30.016	-0.014	-11.274
79	0.822	-4.914	-0.866	30.113	-0.607	-11.309
80	0.707	-4.910	-1.146	30.209	-1.213	-11.413
81	0.560	-4.906	-1.430	30.305	-1.831	-11.586
82	0.380	-4.902	-1.719	30.414	-2.463	-11.831
Solera :						
19	-0.179	-4.900	1.807	21.076	-12.144	-12.149

18	-0.118	-4.702	1.847	11.420	-25.905	-9.080
17	-0.057	-4.499	1.893	10.915	-23.613	-6.276
16	0.006	-4.290	1.945	7.175	-22.397	-3.727
15	0.006	-4.054	1.981	3.681	-21.151	-1.051
14	0.005	-3.817	1.978	3.681	-18.911	1.349
13	0.005	-3.581	1.942	3.681	-16.813	3.488
12	0.005	-3.352	1.875	3.681	-14.855	5.384
11	0.004	-3.132	1.782	3.681	-13.031	7.053
10	0.004	-2.925	1.665	3.681	-11.335	8.511
9	0.003	-2.733	1.528	3.681	-9.760	9.774
8	0.003	-2.559	1.373	3.681	-8.293	10.854
7	0.002	-2.404	1.204	3.681	-6.926	11.764
6	0.002	-2.271	1.022	3.681	-5.645	12.516
5	0.002	-2.159	0.829	3.681	-4.438	13.119
4	0.001	-2.072	0.629	3.681	-3.290	13.581
3	0.001	-2.009	0.423	3.681	-2.187	13.908
2	0.000	-1.971	0.213	3.681	-1.115	14.106
1	0.000	-1.958	0.000	3.681	-0.584	14.176
100	-0.000	-1.970	-0.212	3.681	1.651	14.112
99	-0.001	-2.008	-0.422	3.681	2.193	13.914
98	-0.001	-2.072	-0.628	3.681	3.295	13.586
97	-0.002	-2.159	-0.829	3.681	4.443	13.123
96	-0.002	-2.270	-1.021	3.681	5.650	12.520
95	-0.002	-2.404	-1.203	3.681	6.931	11.767
94	-0.003	-2.558	-1.373	3.681	8.298	10.857
93	-0.003	-2.733	-1.528	3.681	9.764	9.776
92	-0.004	-2.924	-1.665	3.681	11.339	8.513
91	-0.004	-3.131	-1.782	3.681	13.035	7.055
90	-0.005	-3.351	-1.875	3.681	14.858	5.385
89	-0.005	-3.580	-1.942	3.681	16.816	3.489
88	-0.005	-3.816	-1.978	3.681	18.913	1.349
87	-0.006	-4.054	-1.980	3.681	21.153	-1.051
86	-0.006	-4.290	-1.944	7.175	22.398	-3.727
85	0.057	-4.498	-1.893	10.916	23.614	-6.276
84	0.118	-4.701	-1.847	11.420	25.906	-9.081
83	0.179	-4.899	-1.807	21.077	12.145	-12.149

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 2

ESQUINAS

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.350 Ñpt = 1.350 Ñet = 1.500 Ñpr = 0.000 Ñqv = 1.500
Ñqh = 1.500 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000
Ñtr = 1.350 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -65.534
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.007

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)

19	24.250	0.000	1.314	0.000
18	23.296	0.000	2.524	0.000
17	22.317	0.000	2.418	0.000
16	21.310	0.000	2.433	0.000
15	20.167	0.000	2.420	0.000
14	19.011	0.000	2.281	0.000
13	17.863	0.000	2.144	0.000
12	16.744	0.000	2.009	0.000
11	15.670	0.000	1.880	0.000
10	14.656	0.000	1.759	0.000
9	13.716	0.000	1.646	0.000
8	12.861	0.000	1.543	0.000
7	12.102	0.000	1.452	0.000
6	11.445	0.000	1.373	0.000
5	10.899	0.000	1.308	0.000
4	10.469	0.000	1.256	0.000
3	10.158	0.000	1.219	0.000
2	9.971	0.000	1.196	0.000
1	9.908	-0.000	1.189	0.000
100	9.970	0.000	1.196	0.000
99	10.157	0.000	1.219	0.000
98	10.467	0.000	1.256	0.000
97	10.898	0.000	1.308	0.000
96	11.443	0.000	1.373	0.000
95	12.099	0.000	1.452	0.000
94	12.859	0.000	1.543	0.000
93	13.713	0.000	1.646	0.000
92	14.653	0.000	1.758	0.000
91	15.667	0.000	1.880	0.000
90	16.741	0.000	2.009	0.000
89	17.860	0.000	2.143	0.000
88	19.007	0.000	2.281	0.000
87	20.163	0.000	2.420	0.000
86	21.306	0.000	2.432	0.000
85	22.313	0.000	2.417	0.000
84	23.292	0.000	2.523	0.000
83	24.246	0.000	1.313	0.000
	Suma =	-0.000	65.534	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
20	-0.361	-4.853	1.650	30.414	4.237	-11.754
21	-0.533	-4.857	1.365	30.305	3.290	-11.325
22	-0.673	-4.860	1.090	30.209	2.362	-11.002
23	-0.782	-4.864	0.821	30.112	1.453	-10.785
24	-0.861	-4.868	0.556	30.016	0.564	-10.670
25	-0.910	-4.872	0.293	29.920	-0.305	-10.656
26	-0.928	-4.876	0.028	29.823	-1.155	-10.740
27	-0.916	-4.880	-0.239	29.727	-1.985	-10.920
28	-0.873	-4.884	-0.512	29.630	-2.796	-11.194
29	-0.799	-4.887	-0.793	29.534	-3.587	-11.559
30	-0.692	-4.891	-1.084	29.437	-4.358	-12.014
31	-0.550	-4.895	-1.387	29.341	-5.110	-12.555
32	-0.374	-4.899	-1.705	29.233	-5.843	-13.182
Dintel superior :						
33	-0.173	-4.901	-1.804	21.933	9.450	-13.891
34	-0.113	-5.100	-1.851	14.562	24.333	-11.045
35	-0.052	-5.304	-1.909	14.305	22.809	-8.374

36	0.012	-5.515	-1.983	10.672	22.870	-5.875
37	0.011	-5.758	-2.049	7.166	22.869	-3.032
38	0.010	-6.005	-2.075	7.166	21.235	-0.386
39	0.009	-6.254	-2.063	7.166	19.602	2.064
40	0.009	-6.499	-2.015	7.166	17.968	4.318
41	0.008	-6.736	-1.934	7.166	16.335	6.376
42	0.007	-6.962	-1.825	7.166	14.701	8.239
43	0.006	-7.173	-1.689	7.166	13.068	9.905
44	0.005	-7.366	-1.529	7.166	11.434	11.375
45	0.005	-7.539	-1.349	7.166	9.801	12.649
46	0.004	-7.689	-1.151	7.166	8.167	13.727
47	0.003	-7.815	-0.938	7.166	6.534	14.609
48	0.002	-7.914	-0.714	7.166	4.900	15.295
49	0.001	-7.986	-0.481	7.166	3.267	15.785
50	0.001	-8.029	-0.242	7.166	1.633	16.079
51	-0.000	-8.044	0.000	7.166	-0.000	16.177
52	-0.001	-8.029	0.242	7.166	-1.634	16.079
53	-0.002	-7.986	0.481	7.166	-3.267	15.785
54	-0.003	-7.914	0.714	7.166	-4.901	15.295
55	-0.003	-7.815	0.939	7.166	-6.534	14.609
56	-0.004	-7.689	1.151	7.166	-8.167	13.727
57	-0.005	-7.539	1.349	7.166	-9.801	12.649
58	-0.006	-7.366	1.529	7.166	-11.434	11.375
59	-0.007	-7.173	1.689	7.166	-13.068	9.905
60	-0.008	-6.962	1.825	7.166	-14.701	8.238
61	-0.008	-6.736	1.935	7.166	-16.335	6.376
62	-0.009	-6.498	2.015	7.166	-17.968	4.318
63	-0.010	-6.253	2.063	7.166	-19.602	2.064
64	-0.011	-6.005	2.076	7.166	-21.235	-0.386
65	-0.012	-5.757	2.050	7.166	-22.869	-3.033
66	-0.012	-5.514	1.983	10.672	-22.871	-5.875
67	0.051	-5.303	1.909	14.305	-22.809	-8.375
68	0.113	-5.099	1.851	14.562	-24.334	-11.046
69	0.173	-4.900	1.804	21.933	-9.450	-13.891
Hastial derecho :						
70	0.373	-4.898	1.705	29.233	5.843	-13.182
71	0.550	-4.894	1.388	29.341	5.110	-12.556
72	0.691	-4.890	1.084	29.438	4.358	-12.014
73	0.798	-4.887	0.793	29.534	3.587	-11.559
74	0.873	-4.883	0.512	29.630	2.796	-11.194
75	0.916	-4.879	0.239	29.727	1.985	-10.920
76	0.928	-4.875	-0.028	29.823	1.155	-10.740
77	0.909	-4.871	-0.292	29.920	0.305	-10.656
78	0.861	-4.867	-0.556	30.016	-0.564	-10.670
79	0.782	-4.864	-0.821	30.113	-1.453	-10.785
80	0.673	-4.860	-1.090	30.209	-2.362	-11.003
81	0.533	-4.856	-1.365	30.305	-3.290	-11.325
82	0.361	-4.852	-1.650	30.414	-4.237	-11.755
Solera :						
19	-0.167	-4.850	1.738	22.103	-10.869	-12.293
18	-0.110	-4.659	1.779	13.521	-25.285	-9.295
17	-0.050	-4.463	1.826	13.115	-22.985	-6.561
16	0.010	-4.262	1.881	9.491	-22.116	-4.084
15	0.010	-4.033	1.922	6.064	-21.229	-1.399
14	0.009	-3.802	1.925	6.064	-19.000	1.011
13	0.008	-3.573	1.894	6.064	-16.909	3.161
12	0.008	-3.349	1.832	6.064	-14.954	5.069
11	0.007	-3.134	1.744	6.064	-13.131	6.750
10	0.006	-2.931	1.631	6.064	-11.433	8.220
9	0.005	-2.743	1.498	6.064	-9.852	9.494
8	0.005	-2.572	1.348	6.064	-8.379	10.585
7	0.004	-2.420	1.182	6.064	-7.002	11.505
6	0.003	-2.289	1.004	6.064	-5.711	12.265
5	0.003	-2.180	0.815	6.064	-4.492	12.876
4	0.002	-2.094	0.619	6.064	-3.331	13.343
3	0.001	-2.032	0.416	6.064	-2.215	13.675

2	0.001	-1.994	0.209	6.064	-1.129	13.875
1	0.000	-1.982	0.000	6.064	-0.592	13.946
100	-0.001	-1.994	-0.208	6.064	1.672	13.882
99	-0.001	-2.031	-0.415	6.064	2.221	13.681
98	-0.002	-2.093	-0.618	6.064	3.337	13.349
97	-0.003	-2.179	-0.815	6.064	4.497	12.880
96	-0.003	-2.289	-1.003	6.064	5.716	12.269
95	-0.004	-2.420	-1.182	6.064	7.007	11.508
94	-0.005	-2.572	-1.347	6.064	8.383	10.588
93	-0.005	-2.743	-1.498	6.064	9.856	9.496
92	-0.006	-2.931	-1.631	6.064	11.437	8.222
91	-0.007	-3.133	-1.743	6.064	13.134	6.752
90	-0.008	-3.348	-1.832	6.064	14.957	5.070
89	-0.008	-3.572	-1.894	6.064	16.912	3.162
88	-0.009	-3.801	-1.925	6.064	19.002	1.011
87	-0.010	-4.033	-1.922	6.064	21.231	-1.399
86	-0.010	-4.261	-1.881	9.491	22.118	-4.084
85	0.050	-4.463	-1.826	13.115	22.986	-6.562
84	0.110	-4.658	-1.779	13.522	25.285	-9.295
83	0.167	-4.849	-1.738	22.103	10.869	-12.294

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 3

HASTIALES

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.000 Ñpt = 1.000 Ñet = 1.500 Ñpr = 0.000 Ñqv = 0.000
Ñqh = 1.500 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -42.878
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.005

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
19	15.538	0.000	0.842	0.000
18	14.960	0.000	1.621	0.000
17	14.366	0.000	1.556	0.000
16	13.751	0.000	1.570	0.000
15	13.050	0.000	1.566	0.000
14	12.337	0.000	1.480	0.000
13	11.627	0.000	1.395	0.000
12	10.931	0.000	1.312	0.000
11	10.262	0.000	1.231	0.000
10	9.628	0.000	1.155	0.000
9	9.040	0.000	1.085	0.000
8	8.504	0.000	1.020	0.000
7	8.027	0.000	0.963	0.000
6	7.614	0.000	0.914	0.000
5	7.271	0.000	0.872	0.000
4	7.000	0.000	0.840	0.000

3	6.804	0.000	0.816	0.000
2	6.686	0.000	0.802	0.000
1	6.646	-0.000	0.798	0.000
100	6.685	0.000	0.802	0.000
99	6.803	0.000	0.816	0.000
98	6.999	0.000	0.840	0.000
97	7.269	0.000	0.872	0.000
96	7.613	0.000	0.914	0.000
95	8.025	0.000	0.963	0.000
94	8.502	0.000	1.020	0.000
93	9.038	0.000	1.085	0.000
92	9.626	0.000	1.155	0.000
91	10.259	0.000	1.231	0.000
90	10.929	0.000	1.311	0.000
89	11.624	0.000	1.395	0.000
88	12.335	0.000	1.480	0.000
87	13.048	0.000	1.566	0.000
86	13.749	0.000	1.570	0.000
85	14.363	0.000	1.556	0.000
84	14.957	0.000	1.620	0.000
83	15.535	0.000	0.841	0.000
	Suma =	-0.000	42.878	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
20	-0.213	-3.109	0.994	19.696	4.680	-7.547
21	-0.316	-3.112	0.813	19.615	3.732	-7.067
22	-0.399	-3.114	0.643	19.544	2.804	-6.694
23	-0.463	-3.117	0.481	19.472	1.896	-6.426
24	-0.509	-3.119	0.325	19.401	1.007	-6.260
25	-0.538	-3.122	0.171	19.330	0.137	-6.196
26	-0.549	-3.124	0.018	19.258	-0.713	-6.229
27	-0.542	-3.127	-0.138	19.187	-1.543	-6.358
28	-0.517	-3.129	-0.298	19.115	-2.353	-6.582
29	-0.473	-3.132	-0.464	19.044	-3.144	-6.896
30	-0.410	-3.134	-0.639	18.972	-3.916	-7.300
31	-0.327	-3.137	-0.826	18.901	-4.668	-7.791
32	-0.221	-3.139	-1.025	18.821	-5.400	-8.367
Dintel superior :						
33	-0.101	-3.141	-1.089	15.038	4.909	-9.026
34	-0.064	-3.261	-1.119	11.249	15.070	-7.260
35	-0.027	-3.384	-1.158	11.151	14.063	-5.609
36	0.011	-3.513	-1.208	8.913	14.396	-4.072
37	0.010	-3.661	-1.255	6.723	14.700	-2.245
38	0.010	-3.813	-1.276	6.723	13.650	-0.544
39	0.009	-3.966	-1.273	6.723	12.600	1.031
40	0.008	-4.118	-1.246	6.723	11.550	2.480
41	0.007	-4.265	-1.199	6.723	10.500	3.803
42	0.007	-4.405	-1.133	6.723	9.450	5.000
43	0.006	-4.536	-1.050	6.723	8.400	6.071
44	0.005	-4.656	-0.952	6.723	7.350	7.016
45	0.004	-4.764	-0.840	6.723	6.300	7.835
46	0.004	-4.857	-0.718	6.723	5.250	8.528
47	0.003	-4.936	-0.585	6.723	4.200	9.095
48	0.002	-4.997	-0.446	6.723	3.150	9.536
49	0.001	-5.042	-0.300	6.723	2.100	9.851
50	0.001	-5.069	-0.151	6.723	1.050	10.040
51	-0.000	-5.078	0.000	6.723	-0.000	10.103
52	-0.001	-5.069	0.151	6.723	-1.050	10.040

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

53	-0.002	-5.042	0.300	6.723	-2.100	9.851
54	-0.002	-4.997	0.446	6.723	-3.150	9.536
55	-0.003	-4.935	0.586	6.723	-4.200	9.095
56	-0.004	-4.857	0.718	6.723	-5.250	8.528
57	-0.005	-4.763	0.841	6.723	-6.300	7.835
58	-0.005	-4.656	0.952	6.723	-7.350	7.016
59	-0.006	-4.536	1.050	6.723	-8.400	6.071
60	-0.007	-4.404	1.133	6.723	-9.450	5.000
61	-0.008	-4.264	1.199	6.723	-10.500	3.803
62	-0.009	-4.117	1.246	6.723	-11.550	2.480
63	-0.009	-3.966	1.273	6.723	-12.600	1.031
64	-0.010	-3.813	1.276	6.723	-13.650	-0.544
65	-0.011	-3.660	1.256	6.723	-14.700	-2.245
66	-0.012	-3.512	1.208	8.913	-14.396	-4.072
67	0.027	-3.384	1.158	11.151	-14.063	-5.610
68	0.064	-3.260	1.120	11.249	-15.070	-7.260
69	0.100	-3.140	1.089	15.038	-4.909	-9.026
Hastial derecho :						
70	0.221	-3.138	1.025	18.821	5.400	-8.368
71	0.327	-3.136	0.826	18.901	4.668	-7.792
72	0.410	-3.134	0.640	18.973	3.916	-7.301
73	0.473	-3.131	0.464	19.044	3.144	-6.897
74	0.517	-3.129	0.298	19.115	2.353	-6.582
75	0.542	-3.126	0.138	19.187	1.543	-6.359
76	0.548	-3.124	-0.017	19.258	0.713	-6.229
77	0.538	-3.121	-0.171	19.330	-0.137	-6.196
78	0.509	-3.119	-0.325	19.401	-1.007	-6.261
79	0.463	-3.116	-0.481	19.473	-1.896	-6.426
80	0.399	-3.114	-0.643	19.544	-2.804	-6.694
81	0.316	-3.111	-0.813	19.615	-3.732	-7.067
82	0.213	-3.109	-0.993	19.696	-4.680	-7.547
Solera :						
19	-0.096	-3.108	1.051	15.432	-5.658	-8.136
18	-0.061	-2.992	1.078	11.041	-15.717	-6.269
17	-0.026	-2.873	1.111	10.882	-14.223	-4.573
16	0.011	-2.750	1.150	8.656	-14.038	-3.045
15	0.010	-2.610	1.182	6.507	-13.852	-1.294
14	0.010	-2.467	1.190	6.507	-12.419	0.280
13	0.009	-2.325	1.175	6.507	-11.071	1.687
12	0.008	-2.186	1.141	6.507	-9.808	2.937
11	0.007	-2.052	1.088	6.507	-8.626	4.041
10	0.007	-1.926	1.020	6.507	-7.523	5.007
9	0.006	-1.808	0.939	6.507	-6.493	5.846
8	0.005	-1.701	0.846	6.507	-5.530	6.565
7	0.004	-1.605	0.743	6.507	-4.628	7.173
6	0.004	-1.523	0.631	6.507	-3.780	7.676
5	0.003	-1.454	0.513	6.507	-2.977	8.080
4	0.002	-1.400	0.390	6.507	-2.210	8.391
3	0.001	-1.361	0.262	6.507	-1.472	8.611
2	0.001	-1.337	0.132	6.507	-0.753	8.744
1	0.000	-1.329	0.000	6.507	-0.397	8.791
100	-0.001	-1.337	-0.131	6.507	1.113	8.749
99	-0.001	-1.361	-0.262	6.507	1.476	8.615
98	-0.002	-1.400	-0.389	6.507	2.214	8.394
97	-0.003	-1.454	-0.513	6.507	2.980	8.084
96	-0.004	-1.523	-0.631	6.507	3.783	7.679
95	-0.004	-1.605	-0.742	6.507	4.632	7.176
94	-0.005	-1.700	-0.846	6.507	5.533	6.568
93	-0.006	-1.808	-0.939	6.507	6.496	5.848
92	-0.007	-1.925	-1.020	6.507	7.526	5.009
91	-0.007	-2.052	-1.088	6.507	8.629	4.042
90	-0.008	-2.186	-1.140	6.507	9.810	2.938
89	-0.009	-2.325	-1.175	6.507	11.073	1.687
88	-0.010	-2.467	-1.190	6.507	12.421	0.280
87	-0.010	-2.610	-1.182	6.507	13.854	-1.294
86	-0.011	-2.750	-1.150	8.657	14.039	-3.045

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

85	0.026	-2.873	-1.110	10.882	14.224	-4.574
84	0.061	-2.991	-1.078	11.041	15.718	-6.269
83	0.096	-3.107	-1.051	15.432	5.658	-8.137

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 4

ACCIONES ACCIDENTALES (SISMO)

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.000 Ñpt = 1.000 Ñet = 1.000 Ñpr = 0.000 Ñqv = 0.000
Ñqh = 0.000 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 1.000 Ñsd = 0.000
Ñtr = 0.200 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.060

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -43.161
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.005

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
19	15.900	0.000	0.861	0.000
18	15.280	0.000	1.655	0.000
17	14.644	0.000	1.586	0.000
16	13.990	0.000	1.597	0.000
15	13.246	0.000	1.590	0.000
14	12.494	0.000	1.499	0.000
13	11.748	0.000	1.410	0.000
12	11.019	0.000	1.322	0.000
11	10.320	0.000	1.238	0.000
10	9.660	0.000	1.159	0.000
9	9.048	0.000	1.086	0.000
8	8.491	0.000	1.019	0.000
7	7.996	0.000	0.960	0.000
6	7.568	0.000	0.908	0.000
5	7.212	0.000	0.865	0.000
4	6.932	0.000	0.832	0.000
3	6.729	0.000	0.808	0.000
2	6.607	0.000	0.793	0.000
1	6.566	-0.000	0.788	0.000
100	6.607	0.000	0.793	0.000
99	6.729	0.000	0.807	0.000
98	6.931	0.000	0.832	0.000
97	7.211	0.000	0.865	0.000
96	7.567	0.000	0.908	0.000
95	7.994	0.000	0.959	0.000
94	8.489	0.000	1.019	0.000
93	9.046	0.000	1.085	0.000
92	9.658	0.000	1.159	0.000
91	10.318	0.000	1.238	0.000
90	11.017	0.000	1.322	0.000
89	11.745	0.000	1.409	0.000
88	12.492	0.000	1.499	0.000

87	13.244	0.000	1.589	0.000
86	13.987	0.000	1.597	0.000
85	14.641	0.000	1.586	0.000
84	15.277	0.000	1.655	0.000
83	15.897	0.000	0.861	0.000
Suma =		-0.000	43.161	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						
20	-0.234	-3.182	1.071	19.837	2.898	-7.678
21	-0.346	-3.184	0.885	19.757	2.266	-7.384
22	-0.437	-3.187	0.706	19.685	1.647	-7.160
23	-0.507	-3.189	0.531	19.614	1.042	-7.007
24	-0.558	-3.192	0.359	19.543	0.449	-6.922
25	-0.589	-3.194	0.188	19.471	-0.131	-6.905
26	-0.601	-3.197	0.017	19.400	-0.697	-6.952
27	-0.593	-3.199	-0.156	19.328	-1.251	-7.064
28	-0.565	-3.202	-0.332	19.257	-1.791	-7.238
29	-0.517	-3.204	-0.514	19.185	-2.319	-7.473
30	-0.448	-3.207	-0.702	19.114	-2.833	-7.768
31	-0.356	-3.209	-0.898	19.043	-3.334	-8.121
32	-0.242	-3.212	-1.104	18.962	-3.822	-8.530
Dintel superior :						
33	-0.112	-3.213	-1.168	14.245	6.096	-8.995
34	-0.073	-3.342	-1.199	9.488	15.752	-7.152
35	-0.033	-3.474	-1.236	9.323	14.759	-5.424
36	0.008	-3.611	-1.284	6.974	14.804	-3.806
37	0.007	-3.768	-1.327	4.705	14.812	-1.966
38	0.007	-3.928	-1.344	4.705	13.754	-0.252
39	0.006	-4.089	-1.336	4.705	12.696	1.335
40	0.006	-4.248	-1.305	4.705	11.638	2.795
41	0.005	-4.401	-1.253	4.705	10.580	4.128
42	0.005	-4.548	-1.182	4.705	9.522	5.335
43	0.004	-4.684	-1.094	4.705	8.464	6.414
44	0.004	-4.810	-0.990	4.705	7.406	7.366
45	0.003	-4.922	-0.873	4.705	6.348	8.191
46	0.002	-5.019	-0.745	4.705	5.290	8.889
47	0.002	-5.100	-0.608	4.705	4.232	9.461
48	0.001	-5.164	-0.462	4.705	3.174	9.905
49	0.001	-5.211	-0.311	4.705	2.116	10.222
50	0.000	-5.239	-0.157	4.705	1.058	10.413
51	-0.000	-5.248	0.000	4.705	-0.000	10.476
52	-0.001	-5.239	0.157	4.705	-1.058	10.413
53	-0.001	-5.211	0.312	4.705	-2.116	10.222
54	-0.002	-5.164	0.463	4.705	-3.174	9.905
55	-0.002	-5.100	0.608	4.705	-4.232	9.461
56	-0.003	-5.019	0.746	4.705	-5.290	8.889
57	-0.003	-4.921	0.874	4.705	-6.348	8.191
58	-0.004	-4.809	0.990	4.705	-7.406	7.366
59	-0.004	-4.684	1.094	4.705	-8.464	6.413
60	-0.005	-4.547	1.182	4.705	-9.522	5.334
61	-0.005	-4.401	1.253	4.705	-10.580	4.128
62	-0.006	-4.247	1.305	4.705	-11.638	2.795
63	-0.007	-4.089	1.336	4.705	-12.696	1.335
64	-0.007	-3.928	1.344	4.705	-13.754	-0.252
65	-0.008	-3.767	1.327	4.705	-14.812	-1.966
66	-0.008	-3.610	1.284	6.974	-14.805	-3.807
67	0.033	-3.473	1.236	9.323	-14.759	-5.424
68	0.073	-3.341	1.199	9.488	-15.752	-7.153

69	0.112	-3.213	1.168	14.245	-6.096	-8.995
Hastial derecho :						
70	0.242	-3.211	1.104	18.962	3.822	-8.531
71	0.356	-3.209	0.899	19.043	3.334	-8.121
72	0.447	-3.206	0.702	19.114	2.833	-7.769
73	0.517	-3.204	0.514	19.186	2.319	-7.474
74	0.565	-3.201	0.333	19.257	1.791	-7.239
75	0.593	-3.199	0.156	19.329	1.251	-7.064
76	0.601	-3.196	-0.017	19.400	0.698	-6.953
77	0.589	-3.194	-0.188	19.471	0.131	-6.905
78	0.558	-3.191	-0.359	19.543	-0.449	-6.923
79	0.507	-3.189	-0.531	19.614	-1.041	-7.007
80	0.437	-3.186	-0.706	19.686	-1.647	-7.161
81	0.346	-3.184	-0.885	19.757	-2.266	-7.384
82	0.234	-3.181	-1.071	19.837	-2.898	-7.679
Solera :						
19	-0.108	-3.180	1.129	14.493	-7.004	-8.046
18	-0.071	-3.056	1.156	8.970	-16.464	-6.094
17	-0.032	-2.929	1.187	8.710	-14.967	-4.314
16	0.007	-2.798	1.223	6.350	-14.425	-2.701
15	0.006	-2.649	1.250	4.116	-13.871	-0.946
14	0.006	-2.499	1.253	4.116	-12.416	0.628
13	0.006	-2.350	1.233	4.116	-11.052	2.033
12	0.005	-2.204	1.193	4.116	-9.776	3.280
11	0.005	-2.064	1.135	4.116	-8.585	4.380
10	0.004	-1.932	1.062	4.116	-7.477	5.341
9	0.004	-1.810	0.976	4.116	-6.444	6.174
8	0.003	-1.698	0.878	4.116	-5.482	6.888
7	0.003	-1.599	0.770	4.116	-4.583	7.490
6	0.002	-1.514	0.654	4.116	-3.739	7.987
5	0.002	-1.442	0.531	4.116	-2.942	8.387
4	0.001	-1.386	0.403	4.116	-2.183	8.693
3	0.001	-1.346	0.271	4.116	-1.454	8.911
2	0.000	-1.321	0.136	4.116	-0.743	9.042
1	0.000	-1.313	0.000	4.116	-0.392	9.089
100	-0.000	-1.321	-0.136	4.115	1.099	9.047
99	-0.001	-1.346	-0.271	4.115	1.458	8.915
98	-0.001	-1.386	-0.403	4.115	2.187	8.697
97	-0.002	-1.442	-0.531	4.115	2.946	8.390
96	-0.002	-1.513	-0.654	4.115	3.742	7.990
95	-0.003	-1.599	-0.770	4.115	4.586	7.492
94	-0.003	-1.698	-0.878	4.115	5.485	6.890
93	-0.004	-1.809	-0.976	4.115	6.447	6.176
92	-0.004	-1.932	-1.062	4.115	7.479	5.342
91	-0.005	-2.064	-1.135	4.115	8.588	4.381
90	-0.005	-2.203	-1.193	4.115	9.778	3.281
89	-0.006	-2.349	-1.233	4.115	11.054	2.034
88	-0.006	-2.498	-1.252	4.115	12.418	0.629
87	-0.006	-2.649	-1.250	4.115	13.872	-0.946
86	-0.007	-2.797	-1.223	6.349	14.426	-2.701
85	0.032	-2.928	-1.187	8.710	14.968	-4.314
84	0.071	-3.055	-1.155	8.970	16.465	-6.094
83	0.108	-3.179	-1.129	14.493	7.004	-8.046

.

RESULTADOS DE LA HIPOTESIS DE CARGA No 5

HIPOTESIS COMBINADA PARA EL ELS

COEFICIENTES DE PONDERACION

Ñpp = 1.000 Ñpt = 1.000 Ñet = 1.000 Ñpr = 0.000 Ñqv = 0.000
Ñqh = 0.000 ÑPv = 0.000 ÑPh = 0.000 Ñsi = 0.000 Ñsd = 0.000

Ñtr = 0.200 : Posicion de la rueda izquierda del carro (m). X = -0.600

RESULTANTE TOTAL SOBRE LA BASE

Resultante sobre OX (t) ..... Rx = 0.000
Resultante sobre OY (t) ..... Ry = -43.161
Momento resultante en el centro (mxt)..... Mz = 0.005

REACCIONES EN APOYOS DEL ARCO

NUDO No	Õsuelo (t/m2)	Rx (t/m)	Ry (t/m)	Mz (txm/m)
19	15.900	0.000	0.861	0.000
18	15.280	0.000	1.655	0.000
17	14.644	0.000	1.586	0.000
16	13.990	0.000	1.597	0.000
15	13.246	0.000	1.590	0.000
14	12.494	0.000	1.499	0.000
13	11.748	0.000	1.410	0.000
12	11.019	0.000	1.322	0.000
11	10.320	0.000	1.238	0.000
10	9.660	0.000	1.159	0.000
9	9.048	0.000	1.086	0.000
8	8.491	0.000	1.019	0.000
7	7.996	0.000	0.960	0.000
6	7.568	0.000	0.908	0.000
5	7.212	0.000	0.865	0.000
4	6.932	0.000	0.832	0.000
3	6.729	0.000	0.808	0.000
2	6.607	0.000	0.793	0.000
1	6.566	-0.000	0.788	0.000
100	6.607	0.000	0.793	0.000
99	6.729	0.000	0.807	0.000
98	6.931	0.000	0.832	0.000
97	7.211	0.000	0.865	0.000
96	7.567	0.000	0.908	0.000
95	7.994	0.000	0.959	0.000
94	8.489	0.000	1.019	0.000
93	9.046	0.000	1.085	0.000
92	9.658	0.000	1.159	0.000
91	10.318	0.000	1.238	0.000
90	11.017	0.000	1.322	0.000
89	11.745	0.000	1.409	0.000
88	12.492	0.000	1.499	0.000
87	13.244	0.000	1.589	0.000
86	13.987	0.000	1.597	0.000
85	14.641	0.000	1.586	0.000
84	15.277	0.000	1.655	0.000
83	15.897	0.000	0.861	0.000
	Suma =	-0.000	43.161	0.000

.

ESFUERZOS Y DESPLAZAMIENTOS EN EL ARCO

Nudo No	u (mm)	v (mm)	Giro 1000xrad	Axil (t/m)	Cortante (t/m)	Flector (txm/m)
Hastial izquierdo :						

20	-0.234	-3.182	1.071	19.837	2.898	-7.678
21	-0.346	-3.184	0.885	19.757	2.266	-7.384
22	-0.437	-3.187	0.706	19.685	1.647	-7.160
23	-0.507	-3.189	0.531	19.614	1.041	-7.007
24	-0.558	-3.192	0.359	19.543	0.449	-6.922
25	-0.589	-3.194	0.188	19.471	-0.131	-6.905
26	-0.601	-3.197	0.017	19.400	-0.697	-6.952
27	-0.593	-3.199	-0.156	19.328	-1.251	-7.064
28	-0.565	-3.202	-0.332	19.257	-1.791	-7.238
29	-0.517	-3.204	-0.514	19.185	-2.319	-7.473
30	-0.448	-3.207	-0.702	19.114	-2.833	-7.768
31	-0.356	-3.209	-0.898	19.043	-3.334	-8.121
32	-0.242	-3.212	-1.104	18.962	-3.822	-8.530
Dintel superior :						
33	-0.112	-3.213	-1.168	14.245	6.096	-8.995
34	-0.073	-3.342	-1.199	9.488	15.752	-7.152
35	-0.033	-3.474	-1.236	9.323	14.759	-5.424
36	0.008	-3.611	-1.284	6.974	14.805	-3.807
37	0.007	-3.768	-1.327	4.705	14.812	-1.966
38	0.007	-3.928	-1.344	4.705	13.754	-0.252
39	0.006	-4.089	-1.336	4.705	12.696	1.335
40	0.006	-4.248	-1.305	4.705	11.638	2.795
41	0.005	-4.402	-1.253	4.705	10.580	4.128
42	0.005	-4.548	-1.182	4.705	9.522	5.335
43	0.004	-4.684	-1.094	4.705	8.464	6.414
44	0.004	-4.810	-0.990	4.705	7.406	7.366
45	0.003	-4.922	-0.873	4.705	6.348	8.191
46	0.002	-5.019	-0.745	4.705	5.290	8.889
47	0.002	-5.100	-0.608	4.705	4.232	9.461
48	0.001	-5.164	-0.462	4.705	3.174	9.905
49	0.001	-5.211	-0.311	4.705	2.116	10.222
50	0.000	-5.239	-0.157	4.705	1.058	10.413
51	-0.000	-5.248	0.000	4.705	-0.000	10.476
52	-0.001	-5.239	0.157	4.705	-1.058	10.413
53	-0.001	-5.211	0.312	4.705	-2.116	10.222
54	-0.002	-5.164	0.463	4.705	-3.174	9.905
55	-0.002	-5.100	0.608	4.705	-4.232	9.461
56	-0.003	-5.019	0.746	4.705	-5.290	8.889
57	-0.003	-4.921	0.874	4.705	-6.348	8.191
58	-0.004	-4.809	0.990	4.705	-7.406	7.366
59	-0.004	-4.684	1.094	4.705	-8.464	6.414
60	-0.005	-4.547	1.182	4.705	-9.522	5.334
61	-0.005	-4.401	1.253	4.705	-10.580	4.128
62	-0.006	-4.247	1.305	4.705	-11.638	2.795
63	-0.007	-4.089	1.336	4.705	-12.696	1.335
64	-0.007	-3.928	1.344	4.705	-13.754	-0.252
65	-0.008	-3.767	1.327	4.705	-14.812	-1.966
66	-0.008	-3.610	1.284	6.974	-14.805	-3.807
67	0.033	-3.473	1.236	9.323	-14.759	-5.424
68	0.073	-3.341	1.199	9.488	-15.752	-7.152
69	0.112	-3.213	1.168	14.245	-6.096	-8.995
Hastial derecho :						
70	0.242	-3.211	1.104	18.962	3.822	-8.531
71	0.356	-3.209	0.899	19.043	3.334	-8.121
72	0.447	-3.206	0.702	19.114	2.833	-7.769
73	0.517	-3.204	0.514	19.186	2.319	-7.474
74	0.565	-3.201	0.333	19.257	1.791	-7.239
75	0.593	-3.199	0.156	19.329	1.251	-7.064
76	0.601	-3.196	-0.017	19.400	0.697	-6.953
77	0.589	-3.194	-0.188	19.471	0.131	-6.905
78	0.558	-3.191	-0.359	19.543	-0.449	-6.923
79	0.507	-3.189	-0.531	19.614	-1.041	-7.007
80	0.437	-3.186	-0.706	19.686	-1.647	-7.161
81	0.346	-3.184	-0.885	19.757	-2.266	-7.384
82	0.234	-3.181	-1.071	19.837	-2.898	-7.679
Solera :						

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

19	-0.108	-3.180	1.129	14.493	-7.004	-8.046
18	-0.071	-3.056	1.156	8.970	-16.464	-6.094
17	-0.032	-2.929	1.187	8.710	-14.967	-4.314
16	0.007	-2.798	1.223	6.349	-14.425	-2.701
15	0.006	-2.649	1.250	4.115	-13.871	-0.946
14	0.006	-2.499	1.253	4.115	-12.416	0.628
13	0.006	-2.350	1.233	4.115	-11.052	2.034
12	0.005	-2.204	1.193	4.115	-9.776	3.281
11	0.005	-2.064	1.135	4.115	-8.585	4.380
10	0.004	-1.932	1.062	4.115	-7.476	5.341
9	0.004	-1.810	0.976	4.115	-6.444	6.174
8	0.003	-1.698	0.878	4.115	-5.482	6.888
7	0.003	-1.599	0.770	4.115	-4.583	7.490
6	0.002	-1.514	0.654	4.115	-3.739	7.987
5	0.002	-1.442	0.531	4.115	-2.942	8.387
4	0.001	-1.386	0.403	4.115	-2.183	8.693
3	0.001	-1.346	0.271	4.115	-1.453	8.911
2	0.000	-1.321	0.136	4.115	-0.743	9.042
1	0.000	-1.313	0.000	4.115	-0.392	9.089
100	-0.000	-1.321	-0.136	4.115	1.099	9.047
99	-0.001	-1.346	-0.271	4.115	1.458	8.915
98	-0.001	-1.386	-0.403	4.115	2.187	8.697
97	-0.002	-1.442	-0.531	4.115	2.946	8.390
96	-0.002	-1.513	-0.654	4.115	3.742	7.990
95	-0.003	-1.599	-0.770	4.115	4.586	7.492
94	-0.003	-1.698	-0.878	4.115	5.485	6.890
93	-0.004	-1.809	-0.976	4.115	6.447	6.176
92	-0.004	-1.932	-1.062	4.115	7.479	5.342
91	-0.005	-2.064	-1.135	4.115	8.588	4.381
90	-0.005	-2.203	-1.193	4.115	9.778	3.281
89	-0.006	-2.349	-1.232	4.115	11.054	2.034
88	-0.006	-2.498	-1.252	4.115	12.418	0.628
87	-0.006	-2.649	-1.250	4.115	13.872	-0.946
86	-0.007	-2.797	-1.223	6.350	14.426	-2.701
85	0.032	-2.928	-1.186	8.710	14.968	-4.314
84	0.071	-3.055	-1.155	8.970	16.465	-6.094
83	0.108	-3.179	-1.129	14.493	7.004	-8.046

.

E N V O L V E N T E S E N E L A R C O

SEC	M(+) (txm/m)	N(+) (t/m)	M(-) (txm/m)	N(-) (t/m)	QPES (t/m)
Hastial izquierdo :					
20	0.000	0.000	-11.831	30.414	4.680
21	0.000	0.000	-11.586	30.305	3.732
22	0.000	0.000	-11.412	30.209	2.804
23	0.000	0.000	-11.309	30.112	1.896
24	0.000	0.000	-11.273	30.016	1.007
25	0.000	0.000	-11.305	29.920	-0.565
26	0.000	0.000	-11.403	29.823	-1.155
27	0.000	0.000	-11.564	29.727	-1.985
28	0.000	0.000	-11.788	29.630	-2.796
29	0.000	0.000	-12.073	29.534	-3.587
30	0.000	0.000	-12.417	29.437	-4.358
31	0.000	0.000	-12.820	29.341	-5.110
32	0.000	0.000	-13.279	29.233	-5.843
Dintel superior :					
33	0.000	0.000	-13.891	21.933	10.577
34	0.000	0.000	-11.045	14.562	24.890
35	0.000	0.000	-8.374	14.305	23.385
36	0.000	0.000	-5.875	10.672	23.163
37	0.000	0.000	-3.032	7.166	22.869
38	0.000	0.000	-0.544	6.723	21.235

Ctra. Murcia a Fortuna, Km. 12. 30620 Fortuna (Murcia) Tel: 968 686262 Fax: 968 685346

39	2.355	5.139	0.000	0.000	19.602
40	4.609	5.139	0.000	0.000	17.968
41	6.667	5.139	0.000	0.000	16.335
42	8.529	5.139	0.000	0.000	14.701
43	10.195	5.139	0.000	0.000	13.068
44	11.665	5.139	0.000	0.000	11.434
45	12.940	5.139	0.000	0.000	9.801
46	14.018	5.139	0.000	0.000	8.167
47	14.900	5.139	0.000	0.000	6.534
48	15.586	5.139	0.000	0.000	4.900
49	16.076	5.139	0.000	0.000	3.267
50	16.370	5.139	0.000	0.000	1.633
51	16.468	5.139	0.000	0.000	-0.000
52	16.370	5.139	0.000	0.000	-1.634
53	16.076	5.139	0.000	0.000	-3.267
54	15.586	5.139	0.000	0.000	-4.901
55	14.900	5.139	0.000	0.000	-6.534
56	14.017	5.139	0.000	0.000	-8.167
57	12.939	5.139	0.000	0.000	-9.801
58	11.665	5.139	0.000	0.000	-11.434
59	10.195	5.139	0.000	0.000	-13.068
60	8.529	5.139	0.000	0.000	-14.701
61	6.667	5.139	0.000	0.000	-16.335
62	4.609	5.139	0.000	0.000	-17.968
63	2.354	5.139	0.000	0.000	-19.602
64	0.000	0.000	-0.544	6.723	-21.235
65	0.000	0.000	-3.033	7.166	-22.869
66	0.000	0.000	-5.875	10.672	-23.164
67	0.000	0.000	-8.375	14.305	-23.386
68	0.000	0.000	-11.046	14.562	-24.890
69	0.000	0.000	-13.891	21.933	-10.577
Hastial derecho :					
70	0.000	0.000	-13.279	29.233	5.843
71	0.000	0.000	-12.820	29.341	5.110
72	0.000	0.000	-12.418	29.438	4.358
73	0.000	0.000	-12.073	29.534	3.587
74	0.000	0.000	-11.788	29.630	2.796
75	0.000	0.000	-11.564	29.727	1.985
76	0.000	0.000	-11.403	29.823	1.155
77	0.000	0.000	-11.306	29.920	0.565
78	0.000	0.000	-11.274	30.016	-1.007
79	0.000	0.000	-11.309	30.113	-1.896
80	0.000	0.000	-11.413	30.209	-2.804
81	0.000	0.000	-11.586	30.305	-3.732
82	0.000	0.000	-11.831	30.414	-4.680
Solera :					
19	0.000	0.000	-12.293	22.103	-12.144
18	0.000	0.000	-9.295	13.521	-25.905
17	0.000	0.000	-6.561	13.115	-23.613
16	0.000	0.000	-4.084	9.491	-22.397
15	0.000	0.000	-1.399	6.064	-21.229
14	1.349	3.681	0.000	0.000	-19.000
13	3.488	3.681	0.000	0.000	-16.909
12	5.384	3.681	0.000	0.000	-14.954
11	7.053	3.681	0.000	0.000	-13.131
10	8.511	3.681	0.000	0.000	-11.433
9	9.774	3.681	0.000	0.000	-9.852
8	10.854	3.681	0.000	0.000	-8.379
7	11.764	3.681	0.000	0.000	-7.002
6	12.516	3.681	0.000	0.000	-5.711
5	13.119	3.681	0.000	0.000	-4.492
4	13.581	3.681	0.000	0.000	-3.331
3	13.908	3.681	0.000	0.000	-2.215
2	14.106	3.681	0.000	0.000	-1.129
1	14.176	3.681	0.000	0.000	-0.592
101	14.176	3.681	0.000	0.000	-0.592

100	14.112	3.681	0.000	0.000	1.672
99	13.914	3.681	0.000	0.000	2.221
98	13.586	3.681	0.000	0.000	3.337
97	13.123	3.681	0.000	0.000	4.497
96	12.520	3.681	0.000	0.000	5.716
95	11.767	3.681	0.000	0.000	7.007
94	10.857	3.681	0.000	0.000	8.383
93	9.776	3.681	0.000	0.000	9.856
92	8.513	3.681	0.000	0.000	11.437
91	7.055	3.681	0.000	0.000	13.134
90	5.385	3.681	0.000	0.000	14.957
89	3.489	3.681	0.000	0.000	16.912
88	1.349	3.681	0.000	0.000	19.002
87	0.000	0.000	-1.399	6.064	21.231
86	0.000	0.000	-4.084	9.491	22.398
85	0.000	0.000	-6.562	13.115	23.614
84	0.000	0.000	-9.295	13.522	25.906
83	0.000	0.000	-12.294	22.103	12.145

.

A R M A D U R A S E N E L C A J O N

Sec. No	X (m)	Y (m)	Ainterior (cm2/m) Teorica	Ainterior (cm2/m) Real	Aexterior (cm2/m) Teorica	Aexterior (cm2/m) Real	Acortante (cm2/m)
Hastial izquierdo :							
20	-2.13	0.21	2.50	-	9.69	-	0.00
21	-2.13	0.33	2.50	-	9.40	-	0.00
22	-2.13	0.44	2.50	-	9.20	-	0.00
23	-2.13	0.56	2.50	-	9.08	-	0.00
24	-2.13	0.67	2.50	-	9.05	-	0.00
25	-2.13	0.79	2.50	-	9.10	-	0.00
26	-2.13	0.90	2.50	-	9.23	-	0.00
27	-2.13	1.01	2.50	-	9.44	-	0.00
28	-2.13	1.13	2.50	-	9.72	-	0.00
29	-2.13	1.24	2.50	-	10.08	-	0.00
30	-2.13	1.36	2.50	-	10.52	-	0.00
31	-2.13	1.47	2.50	-	11.03	-	0.00
32	-2.13	1.59	2.50	-	11.61	-	0.00
Dintel superior :							
33	-2.13	1.70	5.00	-	5.64	-	0.00
34	-2.02	1.73	4.33	-	5.83	-	11.43
35	-1.91	1.77	3.67	-	5.08	-	11.43
36	-1.80	1.80	3.00	-	4.56	-	13.18
37	-1.68	1.80	3.00	-	3.00	-	14.01
38	-1.56	1.80	3.00	-	3.00	-	12.42
39	-1.44	1.80	3.00	-	3.00	-	11.69
40	-1.32	1.80	4.14	-	3.00	-	11.43
41	-1.20	1.80	5.64	-	3.00	-	11.43
42	-1.08	1.80	6.83	-	3.00	-	11.43
43	-0.96	1.80	8.33	-	3.00	-	11.43
44	-0.84	1.80	9.68	-	3.00	-	0.00
45	-0.72	1.80	10.85	-	3.00	-	0.00
46	-0.60	1.80	11.86	-	3.00	-	0.00
47	-0.48	1.80	12.69	-	3.00	-	0.00
48	-0.36	1.80	13.33	-	3.00	-	0.00
49	-0.24	1.80	13.80	-	3.00	-	0.00
50	-0.12	1.80	14.08	-	3.00	-	0.00
51	0.00	1.80	14.17	-	3.00	-	0.00
52	0.12	1.80	14.08	-	3.00	-	0.00
53	0.24	1.80	13.80	-	3.00	-	0.00
54	0.36	1.80	13.33	-	3.00	-	0.00
55	0.48	1.80	12.69	-	3.00	-	0.00
56	0.60	1.80	11.86	-	3.00	-	0.00

57	0.72	1.80	10.85	-	3.00	-	0.00
58	0.84	1.80	9.68	-	3.00	-	0.00
59	0.96	1.80	8.33	-	3.00	-	11.43
60	1.08	1.80	6.83	-	3.00	-	11.43
61	1.20	1.80	5.64	-	3.00	-	11.43
62	1.32	1.80	4.14	-	3.00	-	11.43
63	1.44	1.80	3.00	-	3.00	-	11.69
64	1.56	1.80	3.00	-	3.00	-	12.42
65	1.68	1.80	3.00	-	3.00	-	14.01
66	1.80	1.80	3.00	-	4.56	-	13.18
67	1.91	1.77	3.67	-	5.08	-	11.43
68	2.02	1.73	4.33	-	5.83	-	11.43
69	2.13	1.70	5.00	-	5.64	-	0.00
Hastial derecho :							
70	2.13	1.59	2.50	-	11.61	-	0.00
71	2.13	1.47	2.50	-	11.03	-	0.00
72	2.13	1.36	2.50	-	10.52	-	0.00
73	2.13	1.24	2.50	-	10.08	-	0.00
74	2.13	1.13	2.50	-	9.72	-	0.00
75	2.13	1.01	2.50	-	9.44	-	0.00
76	2.13	0.90	2.50	-	9.23	-	0.00
77	2.13	0.79	2.50	-	9.10	-	0.00
78	2.13	0.67	2.50	-	9.05	-	0.00
79	2.13	0.56	2.50	-	9.08	-	0.00
80	2.13	0.44	2.50	-	9.20	-	0.00
81	2.13	0.33	2.50	-	9.40	-	0.00
82	2.13	0.21	2.50	-	9.69	-	0.00
Solera :							
19	-2.13	0.10	5.00	-	5.00	-	0.00
18	-2.02	0.07	4.33	-	4.89	-	11.43
17	-1.91	0.03	3.67	-	3.90	-	11.43
16	-1.80	0.00	3.00	-	3.11	-	13.17
15	-1.68	0.00	3.00	-	3.00	-	12.51
14	-1.56	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
13	-1.44	0.00	3.31	-	3.00	-	11.43
12	-1.32	0.00	4.91	-	3.00	-	11.43
11	-1.20	0.00	5.97	-	3.00	-	11.43
10	-1.08	0.00	6.98	-	3.00	-	11.43
9	-0.96	0.00	8.12	-	3.00	-	0.00
8	-0.84	0.00	9.10	-	3.00	-	0.00
7	-0.72	0.00	9.94	-	3.00	-	0.00
6	-0.60	0.00	10.63	-	3.00	-	0.00
5	-0.48	0.00	11.19	-	3.00	-	0.00
4	-0.36	0.00	11.62	-	3.00	-	0.00
3	-0.24	0.00	11.92	-	3.00	-	0.00
2	-0.12	0.00	12.11	-	3.00	-	0.00
1	0.00	0.00	12.17	-	3.00	-	0.00
101	0.00	0.00	12.17	-	3.00	-	0.00
100	0.12	0.00	12.11	-	3.00	-	0.00
99	0.24	0.00	11.93	-	3.00	-	0.00
98	0.36	0.00	11.62	-	3.00	-	0.00
97	0.48	0.00	11.19	-	3.00	-	0.00
96	0.60	0.00	10.63	-	3.00	-	0.00
95	0.72	0.00	9.94	-	3.00	-	0.00
94	0.84	0.00	9.10	-	3.00	-	0.00
93	0.96	0.00	8.12	-	3.00	-	0.00
92	1.08	0.00	6.99	-	3.00	-	11.43
91	1.20	0.00	5.97	-	3.00	-	11.43
90	1.32	0.00	4.91	-	3.00	-	11.43
89	1.44	0.00	3.31	-	3.00	-	11.43
88	1.56	0.00	3.00	-	3.00	-	11.43
87	1.68	0.00	3.00	-	3.00	-	12.51
86	1.80	0.00	3.00	-	3.11	-	13.17
85	1.91	0.03	3.67	-	3.90	-	11.43
84	2.02	0.07	4.33	-	4.89	-	11.43
83	2.13	0.10	5.00	-	5.00	-	0.00

5.-SELLADO DE UNIONES EN MARCOS PREFABRICADOS

Para el sellado de elementos con unión machihembrada, al no permitir habitualmente el uso de juntas de goma, se dispone de productos y soluciones especiales adaptables al tipo de instalación y al entorno de trabajo, tanto interior como exterior.

El tipo de unión puede ser rígida o elástica, según los materiales empleados en el rejuntado y sellado.

Se exponen a continuación estas soluciones con las recomendaciones de uso y referencias de productos de diversas casas comerciales

SOLUCIÓN PARA UNIÓN RÍGIDA

SOLUCIÓN

La solución consiste en:

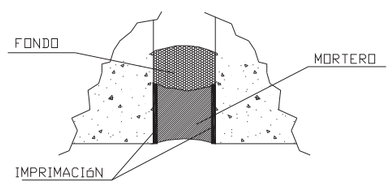
a.- Fondo de junta; b.- Imprimación ; c.- Mortero de relleno

El fondo de junta se utiliza para limitar el tamaño y evitar el uso excesivo de mortero. Normalmente se utiliza un polietileno de célula cerrada, cordón elastomérico o caucho butilo, con un grueso en torno a un 25% superior al de la junta.

La misión de la imprimación es la de unir el hormigón base y el mortero de relleno.

El mortero de relleno debe ser tixotrópico, para evitar su descuelgue pues normalmente se aplica en suelo, paredes laterales y techos.

El soporte debe estar limpio y seco.



RECOMENDACIONES DE USO

Esta solución solamente es recomendable en el caso de que se garantice la no existencia de movimientos diferenciales entre elementos.

REFERENCIAS COMERCIALES

FABRICANTE	**FONDO**	**IMPRIMACIÓN**	***MORTERO DE RELLENO***	
			NORMAL	***RESISTENTE A LOS SULFATOS***
BETEC	ROUNDEX	-	BETEC 305 E (*)	
BETTOR	ROUNDEX	LEGARAN	EMACO S-88	EMACO S-88
FOSROC-EUCO	POLICORD	NITOBOND ACS NITOPRIME 55	RENDEROC TS	
			RENDEROC SF	**CONVEXTRA BB80**
SIKA	FONDO JUNTA SIKA	SIKA TOP 110 EPOCEM	SIKA MONOTOP 612	

(*): No necesita imprimación

SOLUCIÓN PARA UNIÓN ELÁSTICA

SOLUCIÓN

La solución consiste en:

a.- Fondo de junta

b.- Masilla o Mástic bituminoso (presencia eventual de agua)

Masilla o Juntas hidroexpansivas (presencia permanente de agua)

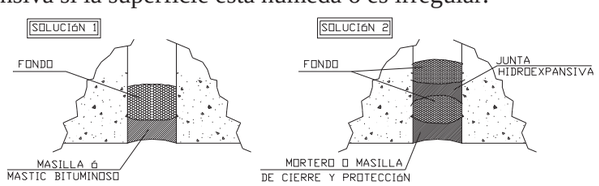
La zona a tratar se limpiará adecuadamente previo al inicio de los trabajos.

La masilla debe ser capaz de soportar las condiciones ambientales en las que va a estar inmersa.

Normalmente es suficiente el uso del poliuretano monocomponente.

Para agresividad química alta deberán usarse masillas de polisulfuro de dos componentes con alta resistencia química.

Las juntas hidroexpansivas se pueden colocar sobre un adhesivo, si la superficie está seca y lisa, o sobre masilla hidroexpansiva si la superficie esta húmeda o es irregular.



RECOMENDACIONES DE USO

La solución 1 es válida practicamente para cualquier situación.

La solución 2 solo debe aplicarse con presencia permanente de agua.

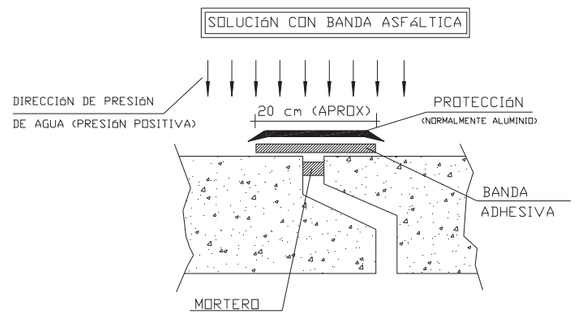
REFERENCIAS COMERCIALES

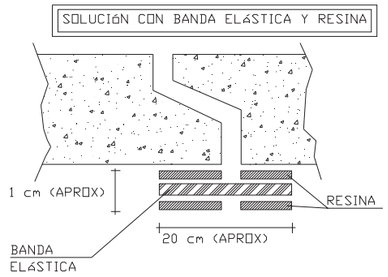
FABRICANTE	**FONDO**	**MASILLA**		**DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA**	**JUNTAS HIDROEXPANSIVAS**
		NORMAL	**RESISTENTE A SULFATOS**		
BETEC	***ROUNDEX***	BETOFLEX	BETOFLEX S	BETOPOX 92 AR	-
BETTOR	ROUNDEX	MASTERFLEX 474	MASTERFLEX 474	PCI-ELRIBONS	BOND-RING
FOSROC-EUCO	POLICORD	NITOSEAL 151	THIOFLEX 600		SUPERCAST SW SUPERCAST SWX
SIKA	FONDO JUNTA SIKA	SIKAFLEX 11-FC		SIKAFLEX PRO 3WF	SIKASWELL P SIKASWELL M

(*): No necesita imprimación

SELLADO CON BANDA

SOLUCIÓN





El soporte debe estar limpio y seco

RECOMENDACIONES DE USO

La solución con banda asfáltica solamente podrá utilizarse con presión positiva y nunca en presencia de ácidos o sulfatos.

La solución con banda elástica fijada con resina es prácticamente de validez universal, soporta cualquier ataque químico y movimientos diferenciales importantes pudiendo trabajar con presión positiva o negativa.

REFERENCIAS COMERCIALES

FABRICANTE	**SELLADO CON BANDA ASFÁLTICA**	**SELLADO CON RESINA**
BETTOR	PROTAC	MASTERFLEX 3000
FOSROC-EUCO	-	HP-DILAFLEX
SIKA	SIKA MULTISEAL	SIKA COMBIFLEX

6.- CERTIFICADOS DE CALIDAD Y DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

AENOR

Certificado de conformidad del control de producción en fábrica

CE
0099

0099/CPR/A87/0096

En cumplimiento del Reglamento de Productos de Construcción (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, el organismo notificado AENOR (nº 0099) ha emitido este certificado a favor de

BORTUBO, S.A.

con domicilio social en	CR MURCIA A FORTUNA, KM 12 30620 FORTUNA (Murcia - España)
Producto de construcción	Marcos
Norma armonizada	EN 14844:2006+A2:2011
Referencias	Detalladas en el Anexo al Certificado
Centro de producción	CR MURCIA A FORTUNA, KM 12 30620 FORTUNA (Murcia - España)
Esquema de certificación	Para emitir este certificado se han aplicado todas las disposiciones del sistema 2+ para la evaluación y verificación de constancia de las prestaciones, según lo descrito en el Anexo ZA de la norma armonizada mencionada. El control de producción en fábrica cumple los requisitos establecidos en ella.

Este certificado se concedió por primera vez en la fecha de emisión abajo indicada y permanecerá en vigor hasta su fecha de expiración, siempre y cuando no hayan cambiado los métodos de ensayo y los requisitos del control de producción en fábrica incluidos en la norma armonizada para evaluar las prestaciones de las características declaradas, y el producto y las condiciones de fabricación no se hayan modificado significativamente.

Fecha de primera emisión	2008-06-02
Fecha de última emisión	2017-06-02
Fecha de expiración	2018-06-02

Avelino BRITO MARQUINA
Director General

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Organismo de Control Autorizado acreditado por ENAC con acreditación Nº OC-P/137

AENOR

Certificado de conformidad del control de producción en fábrica

0099/CPR/A87/0096

Anexo al Certificado

Elemento	Referencias
Marco	Características según especificaciones de proyecto / MÉTODO DE MARCADO 3.

Fecha de primera emisión 2008-06-02
Fecha de última emisión 2017-06-02
Fecha de expiración 2018-06-02

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Organismo de Control Autorizado acreditado por ENAC con acreditación Nº OC-P/137

bortubo sa

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES
Nº MAR-1001

1. Nombre y código de identificación:

Productos prefabricados de hormigón.

Marcos.

Los productos se identifican con la fecha de fabricación impresa sobre cada unidad fabricada

2. Tipo, lote o número de serie o cualquier otro elemento que permita la identificación del producto de construcción como se establece en el artículo 11, apartado 4: *Método de declaración 3: declaración de la conformidad con una especificación de proyecto dada, según apartado Z.A.3.4 de Norma UNE-EN 14844.*

3. Uso previsto:

Creación de huecos por debajo del nivel del suelo cuya finalidad sea el transporte o el almacenamiento de materiales, por ejemplo transporte y almacenamiento de aguas residuales, aguas pluviales, galería de cables u pasajes subterráneos.

4. Nombre o marca registrados y dirección de contacto del fabricante según lo dispuesto en el artículo 11, apartado 5:

BORTUBO, S.A. Ctra. Murcia a Fortuna Km 12, 30620 Fortuna. Murcia

6. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones:

Sistema 2+ — Declaración de prestaciones de las características esenciales del producto de construcción, por parte del fabricante, sobre la base de los siguientes elementos:

a)El fabricante efectuará:

i) la determinación del producto tipo sobre la base de ensayos de tipo (incluido el muestreo), cálculos de tipo, valores tabulados o documentación descriptiva del producto,

ii) el control de producción en fábrica,

iii) ensayos de muestras tomadas en la fábrica, de acuerdo con un plan de ensayos determinado

7. Organismo notificado.

AENOR OC-P/137

b) el organismo de certificación de producto notificado emitirá el certificado de constancia de las prestaciones del producto en virtud de:

i) Inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica.

ii) Vigilancia, evaluación y supervisión permanentes del control de producción en fábrica.

Sistema 2+.

Emisión del certificado de conformidad del control de producción en fábrica: 0099/CPR/A87/0096 de fecha 2 de junio de 2013.

9. Prestaciones declaradas

Características esenciales	*Prestaciones*	*Especificaciones técnicas armonizada*
Resistencia a compresión del hormigón	*≥ 35 MPa*	*EN 14844:2006 + EN 14844:2006/AC:2011*
Resistencia última a tracción del acero	*≥ 575 MPa*	
Resistencia limite elástico del acero	*≥ 500 MPa*	
Capacidad portante o resistencia mecánica	*Se realiza una verificación por cálculo de acuerdo al apartado 4.3.3.2 de la Norma UNE-EN 14844.*	
Detalles constructivos	***Tolerancias:*** *Espesor de la losa superior e inferior y de las paredes laterales: ≥ 10 mm* *Anchura y altura interiores del vano: ± 1% (mín.-10mm, máx.+15 mm)* *Longitud de los elementos: ± 1% (mín. ± 15)* *Juntas: ± 10 mm* ***Dimensiones mínimas:*** *El espesor nominal de las losas superior e inferior y de las paredes laterales debe ser de al menos 100 mm* ***Tolerancias de forma:*** *Dimensiones< 2000 mm: 10 mm* *Entre 2000 y 4000 mm: 15 mm* *Dimensiones> 4000 mm: 20 mm*	

1/2

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

Nº MAR-1001

9. Prestaciones declaradas

Características esenciales	*Prestaciones*	*Especificaciones técnicas armonizada*
Durabilidad frente a la corrosión	*Es adecuada con las características del proyecto, tal y como se indica en el apartado 4.3.7 de la Norma UNE-EN 14844.*	*EN 14844:2006 + EN 14844:2006/AC:2011*
Durabilidad frente al hielo/deshielo	*Es conforme con las características del proyecto, tal y como se indica en el apartado 4.3.7 de la Norma UNE-EN 14844.*	
Retracción por secado	*N/A no se emplea hormigón con áridos ligeros*	

- **Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 9.**
- **La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante indicado en el punto 4.**
- **Firmado por y en nombre del fabricante por:**

Pedro Pujante Escribano
Responsable Técnico

BORTUBO, S.A.
Ctra. Murcia - Fortuna, Km. 12
Teléfono 68 62 62 Fax 68 53 46
FORTUNA (Murcia)

Murcia, 14 de junio de 2013

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº11: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS 3

3. FASE I 3

4. FASE II 3

5. FASE III 4

6. PLANOS 4

1. INTRODUCCIÓN

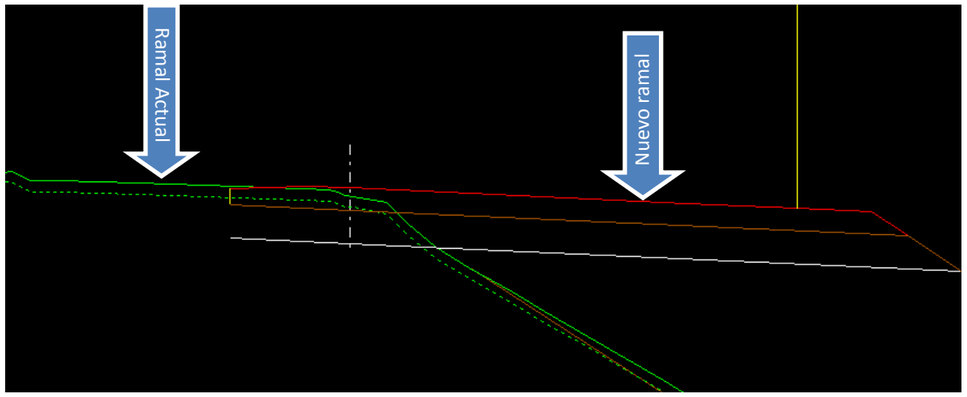
En el presente Anejo se indican las obras provisionales e itinerarios que se emplearán para poder llevar a cabo las obras definidas en los planos del proyecto. Específicamente, en la interferencia con el tráfico actual del margen izquierdo del enlace.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

De los datos aportados en los Aforos de Tráfico recogidos en el *Anejo 6 Planeamiento y Tráfico*, se desprende que se trata de un enlace con una elevada intensidad de tráfico, tanto en días laborables como en festivos, lo que condiciona a realizar las obras proyectadas manteniendo el tráfico.

Para conseguir lo anterior se han diseñado las zonas de transición, de la situación actual a la futura, para que conseguir continuidad, tanto en planta, como en alzado.

En la imagen siguiente se representa un ejemplo del Eje 1.



Así, las obras se van a desarrollar en tres fases, que a su vez tendrán otras subfases, estando previsto en primer lugar la ejecución de las obras exteriores a la planta actual, para continuar con los desvíos necesarios para realizar las obras de la zona común entre la situación actual y la futura.

3. FASE I

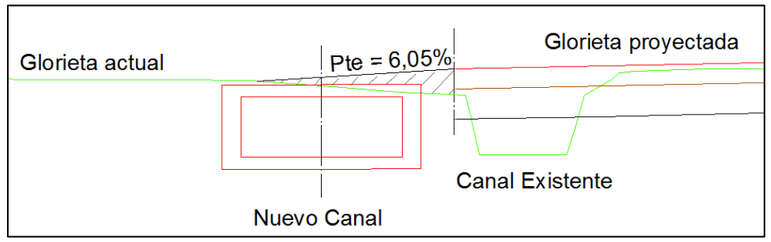
La Fase I comprende todas las obras que no requieren de desvíos del tráfico actual.

Así tenemos:

- Eje 1, ramal de salida desde la autovía A-30 hacia el enlace, quedando pendiente la zona ocupada por el ramal actual.
- Eje 2, glorieta, completa.
- Eje 3, camino, hasta la transición con el actual.
- Reducción a un carril tanto de la glorieta actual como de la calzada que viene del otro semienlace. Para la demolición de la zona anular de la glorieta y pavimentado de la misma, de manera que permita que el tráfico circulo sobre la misma en la siguiente fase.
- Canal, todo menos el tramo inicial, hasta el paso bajo el camino.

La secuencia de trabajo sería:

- ✓ Ejecución del canal, incluyendo la colocación de los marcos bajo los ejes 1, 4 y 5.
- ✓ Ejecución del Eje 1.
- ✓ Ejecución del Eje 2, en este caso, se incluirá una transición entre la nueva glorieta y la antigua (será la ubicada en la semicalzada izquierda del Eje 5), que tendrá un 6,05% de pendiente máxima. Esta transición se ejecutará en hormigón.



4. FASE II

Una vez ejecutada la Fase I, se desviará el tráfico por la zona de obra ejecutada.

Así tendríamos abiertos al tráfico:

- El eje 1.
- El eje 2, la glorieta estaría en servicio.
- El eje 3, la conexión con el camino se haría por el nuevo acceso.

En cuanto a la obra existente, tendríamos lo siguiente:

- El paso bajo la autovía se reduciría a la calzada izquierda, que quedaría de doble sentido.
- En la glorieta se prolongaría el vial existente sobre la misma hasta conectar con la nueva glorieta..
- La incorporación a la autovía se quedaría como está, permitiendo solamente los giros a derechas, por lo que para acceder se deberá llegar desde la glorieta.

Con estos desvíos se continuarían con las obras, ejecutándose las siguientes unidades:

- ✓ Eje 4, se ejecutaría hasta el ramal actual.
- ✓ Eje 5, la semicalzada derecha.
- ✓ Canal, se conectaría con el actual en el inicio.

5. FASE III

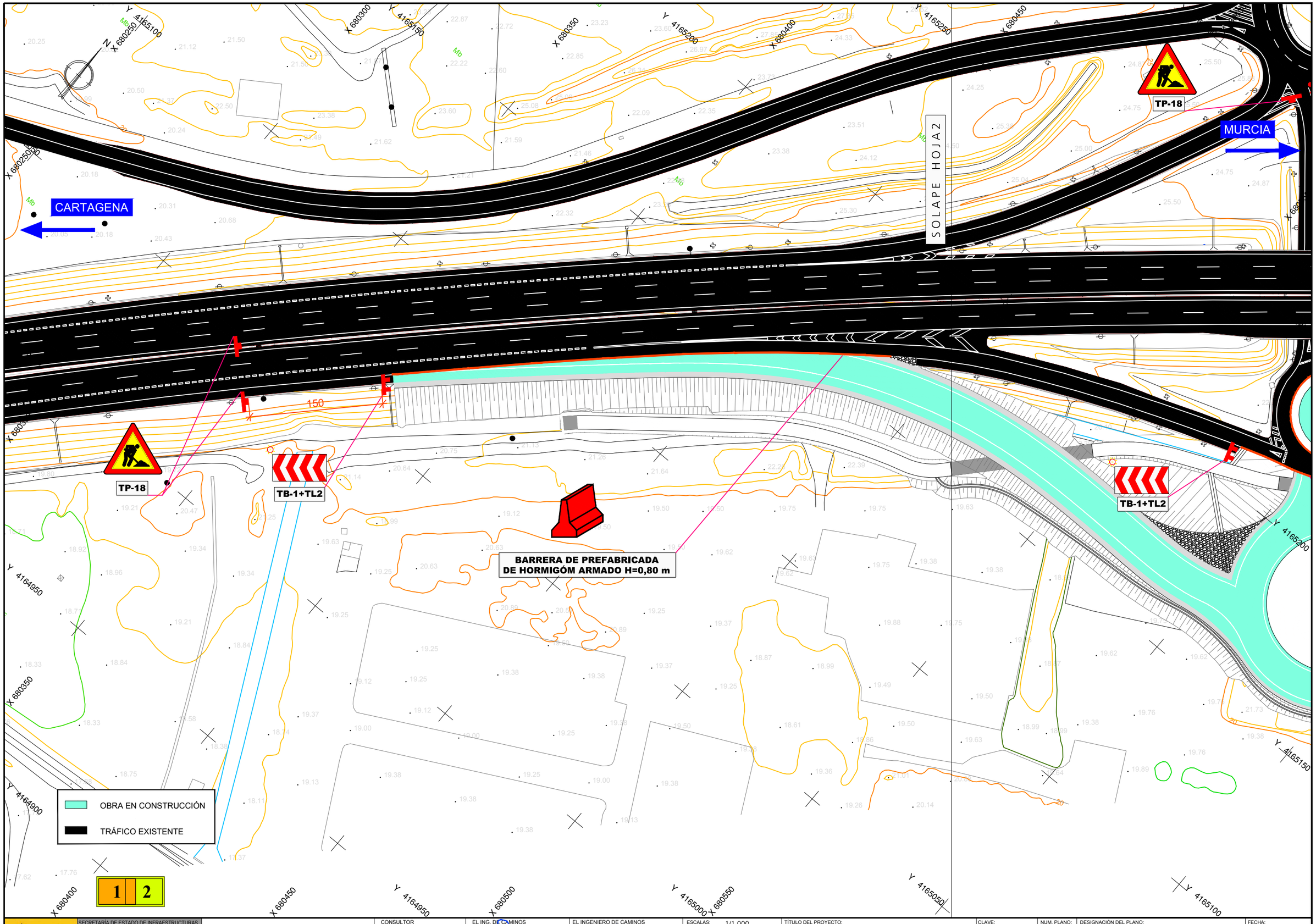
La Fase III es complementaria de la Fase II y el tráfico se desvía por la nueva semicalzada derecha del eje 5. Así la antigua glorieta quedará fuera de servicio y el acceso a la autovía en sentido Murcia, se realizará desde la nueva glorieta, por el Eje 4.

En esta fase se ejecutan las obras correspondientes a la semicalzada izquierda del Eje 5.

Una vez terminada esta fase se habrían completado las obras, a falta de terminar las capas de rodadura de los encuentros entre los ramales nuevos y los antiguos, y el tronco de la autovía.

6. PLANOS

A continuación se incluyen los planos con la representación de cada una de las fases anteriormente descritas.



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 1	FECHA: JULIO 2017 HOJA 1 de 2

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 1

TP-18

TB-1+TL2

TB-6

A-30 PK 191

STOP

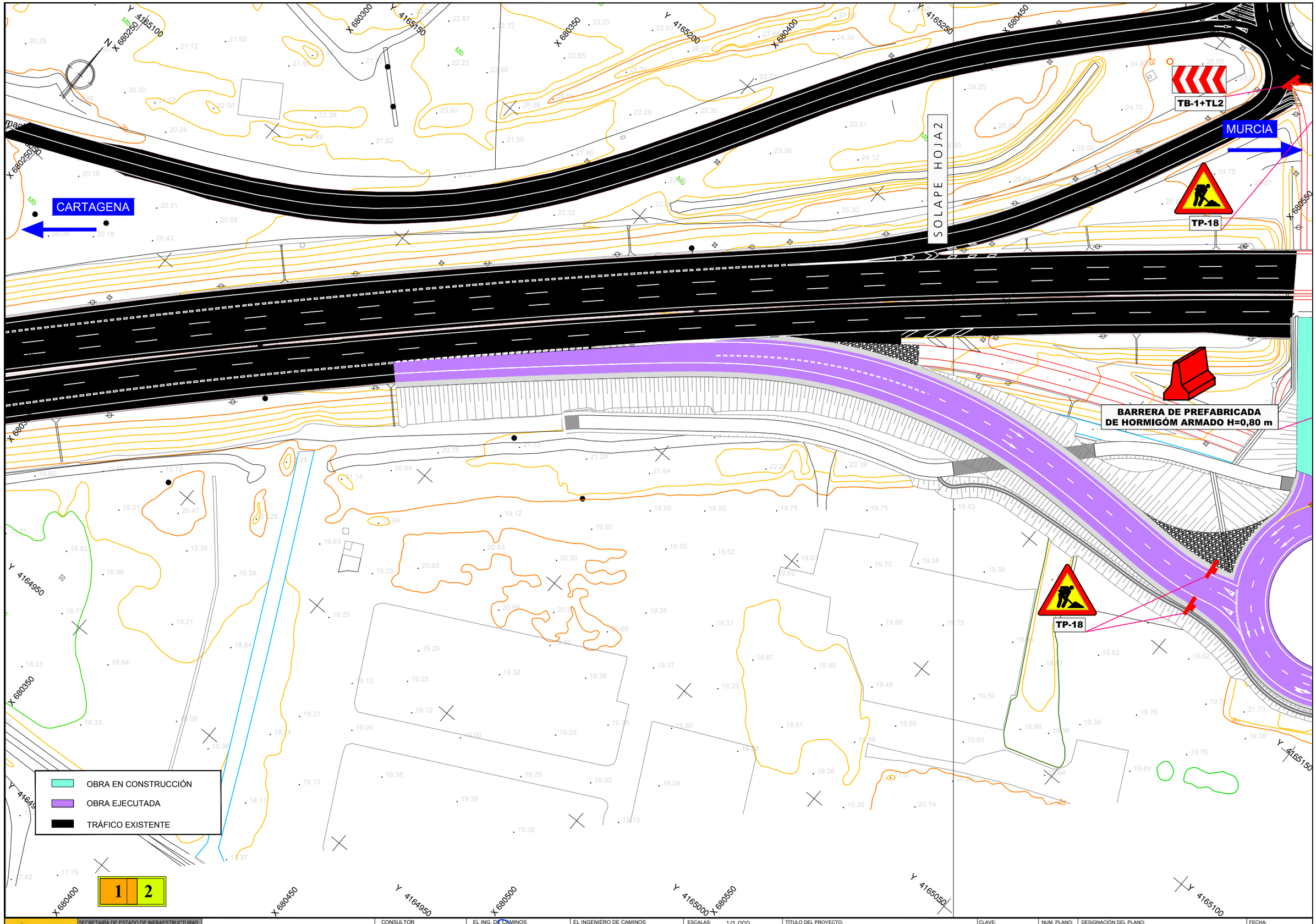
BARRERA DE PREFABRICADA
DE HORMIGÓM ARMADO H=0,80 m

OBRA EN CONSTRUCCIÓN

TRÁFICO EXISTENTE

1 | 2

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 1	FECHA: JULIO 2017 HOJA 2 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.2.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 2	FECHA: JULIO 2017 HOJA 1 de 2

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 1

TB-1+TL2

TP-18

BARRERA DE PREFABRICADA DE HORMIGÓM ARMADO H=0,80 m

TB-1+TL2

TB-6

BARRERA DE PREFABRICADA DE HORMIGÓM ARMADO H=0,80 m

BARRERA DE PREFABRICADA DE HORMIGÓM ARMADO H=0,80 m

TP-18

TP-18

TB-1+TL2

A-30 PK 191

STOP

STOP

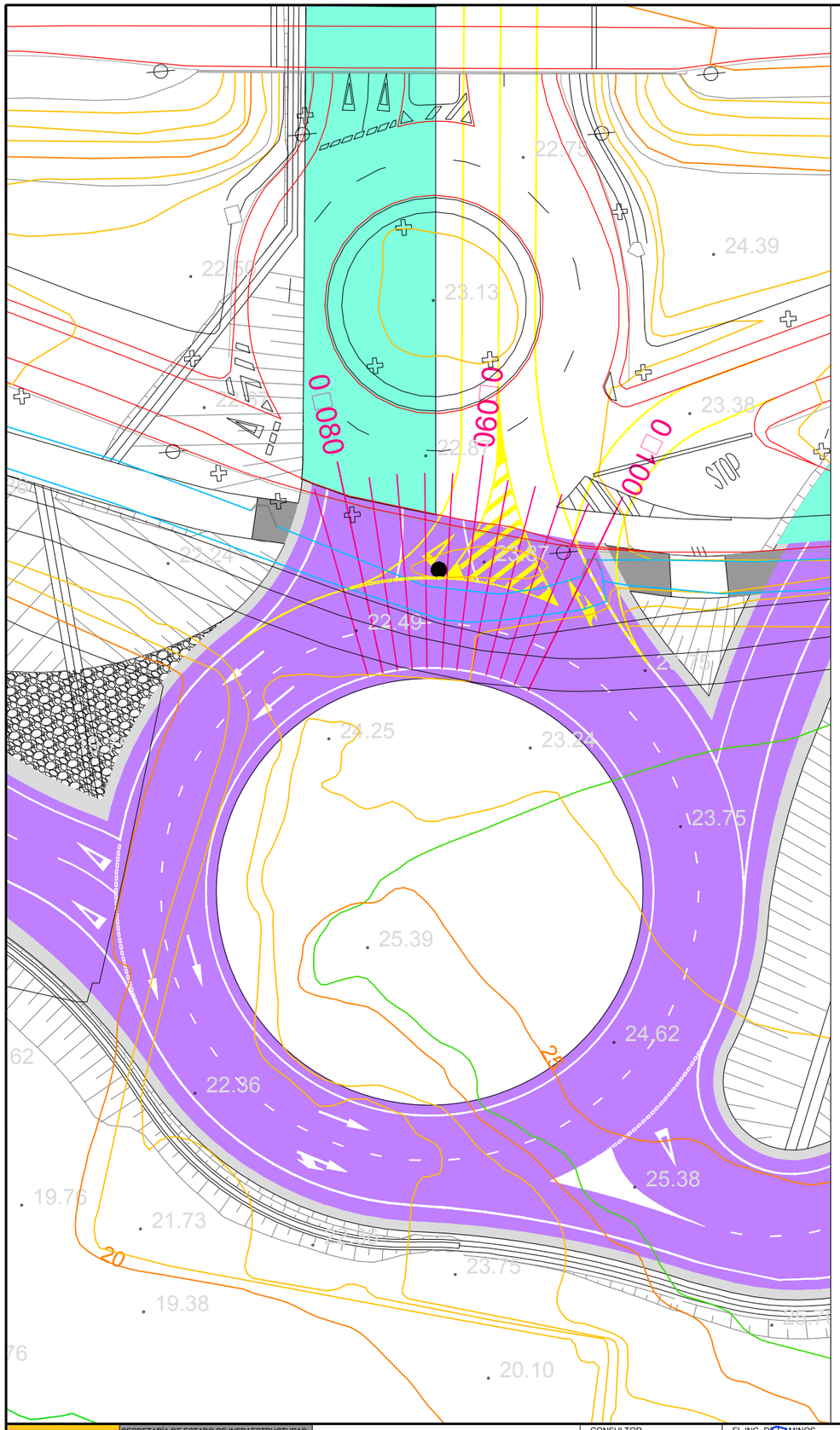
OBRA EN CONSTRUCCIÓN

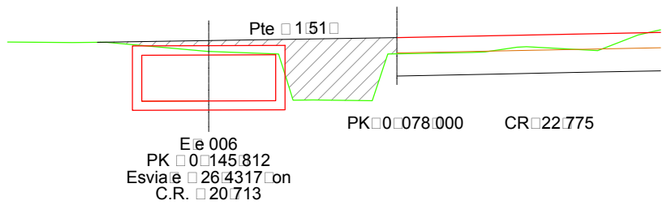
OBRA EJECUTADA

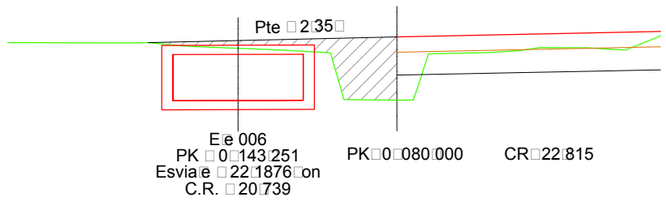
TRÁFICO EXISTENTE

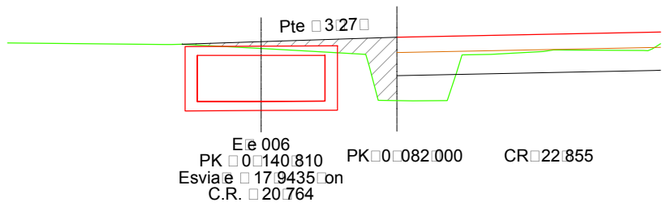
1 | 2

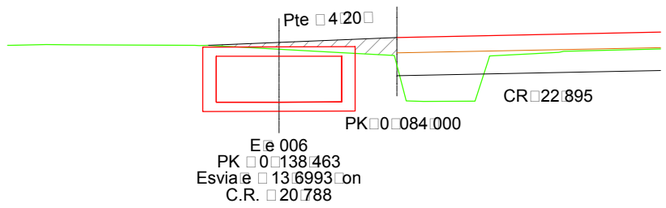
MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.2.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 2	FECHA: JULIO 2017 HOJA 2 de 2

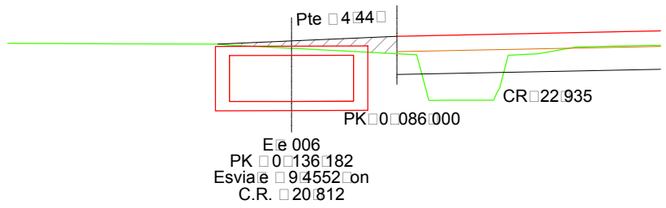


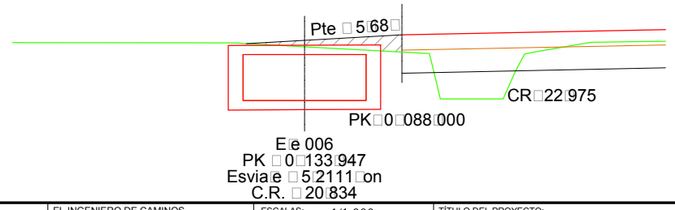


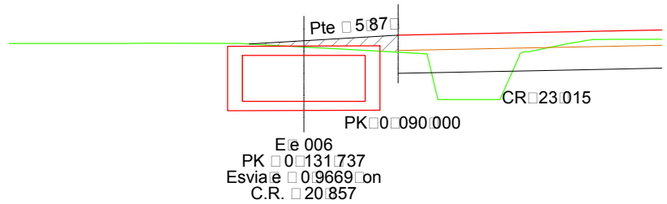


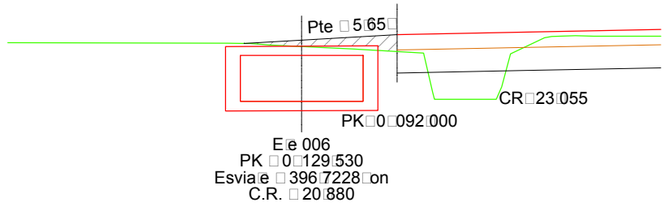


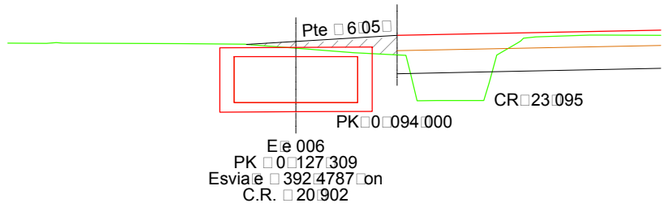


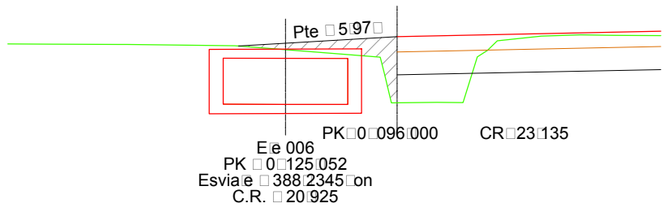


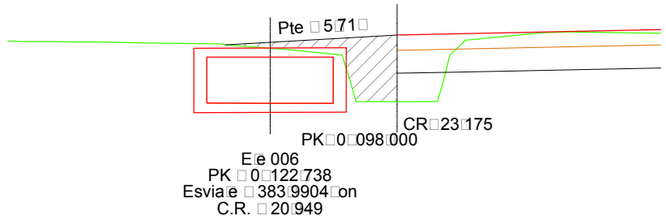


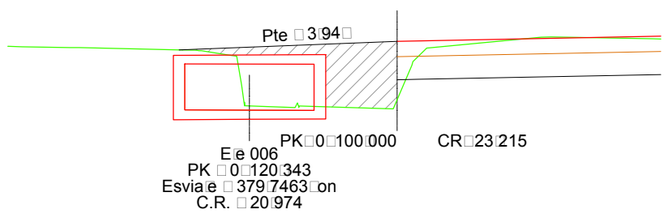












MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL

EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON

ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3

TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

CLAVE: 33-MU-6100

NUM. PLANO: 10.2.2

DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 2 - DETALLE TRANSICIÓN

FECHA: JULIO 2017

HOJA 1 de 1

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 2

TP-18

TP-18

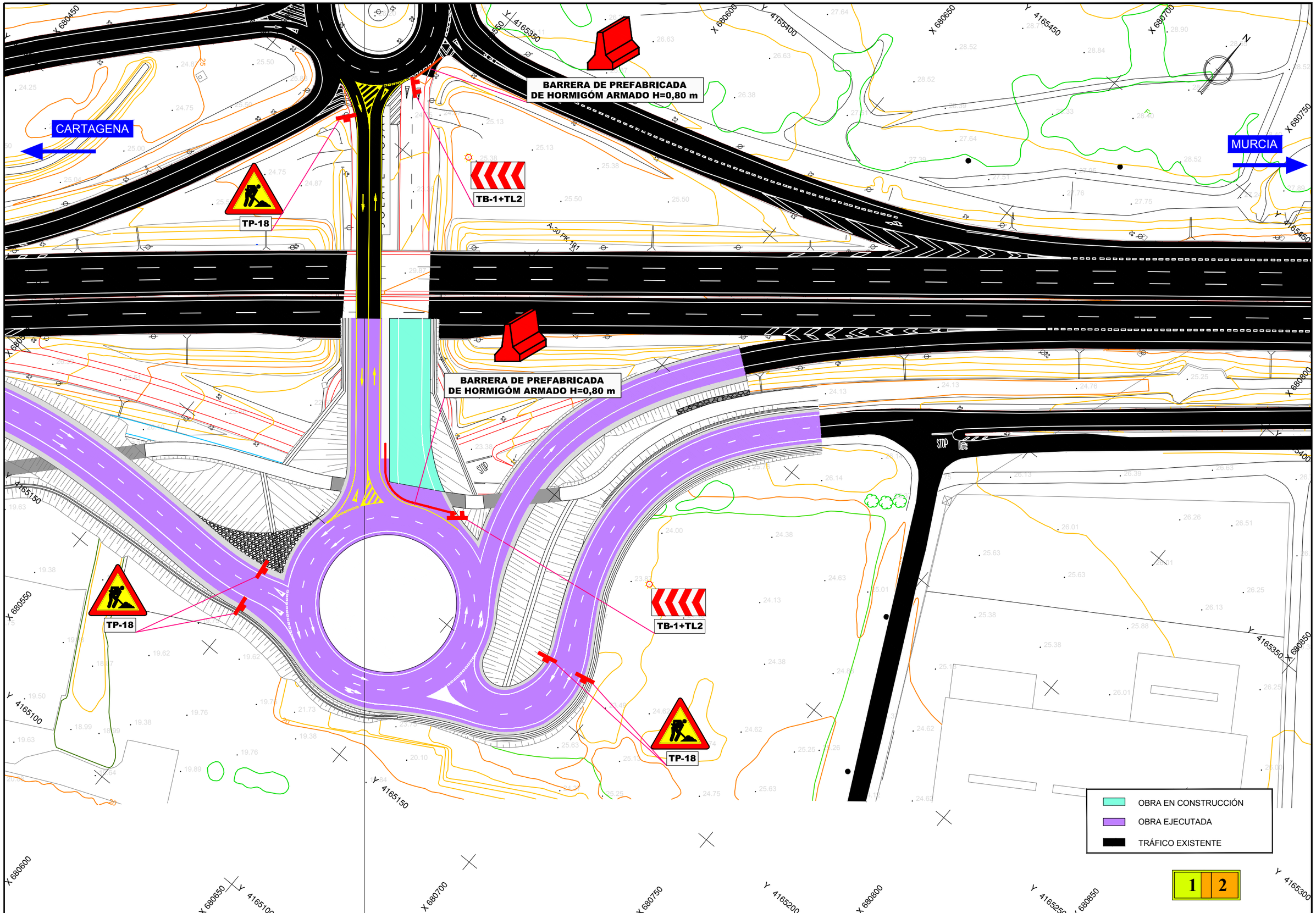
OBRA EN CONSTRUCCIÓN

OBRA EJECUTADA

TRÁFICO EXISTENTE

1 | 2

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 3	FECHA: JULIO 2017 HOJA 1 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 3	FECHA: JULIO 2017 HOJA 2 de 2

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº12: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 3
2.1. MARCAS VIALES LONGITUDINALES 3
2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS MARCAS VIALES LONGITUDINALES 3
2.3. CLASIFICACIÓN DE LAS MARCAS VIALES TRANSVERSALES 3
2.4. INSCRIPCIONES 4
2.5. CEBREADO (M-7.2) 4
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 4
3.1. CONSIDERACIONES GENERALES 4
3.2. CRITERIOS DE COLOCACIÓN 4
4. BALIZAMIENTO 4
5. BARRERAS DE SEGURIDAD 4
5.1. INTRODUCCIÓN 4
5.2. NORMATIVA VIGENTE 4
5.3. EMPLEO DE BARRERAS DE SEGURIDAD 5
5.4. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE POTENCIAL RIESGO 5
5.5. DISTANCIA MÍNIMA DESDE EL BORDE DE LA CALZADA A UN OBSTÁCULO 5
5.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD 6
5.6.1. CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN 6
5.6.2. ANCHURA DE TRABAJO Y DEFLEXIÓN DINÁMICA 7
5.6.3. ÍNDICE DE SEVERIDAD 7
5.6.4. DISPOSICIÓN EN MÁRGENES EXTERIORES 7
5.6.5. SELECCIÓN DEL SISTEMA A IMPLANTAR 7
5.6.6. DISPOSICIÓN ÓPTIMA 8
5.6.6.1. DISPOSICIÓN EN ALTURA 8
5.6.6.2. INCLINACIÓN 8
5.6.6.3. CIMENTACIÓN Y LONGITUD DE POSTES 8
5.6.7. BARRERAS CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM) 8
5.6.7.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN 8
5.6.7.2. SELECCIÓN DE BARRERAS CON SPM 8

1. INTRODUCCIÓN

Se han seguido las siguientes Normas Técnicas de Carreteras del MOPU, hoy MINISTERIO DE FOMENTO:

- Instrucción 8.1 – IC. Señalización vertical.
- Instrucción 8.2 – IC. Marcas viales.
- Instrucción 8.3 – IC. Señalización de obras.
- Criterios de aplicación sobre Sistemas de Contención de Vehículos. Orden Circular 35/2014.

El objetivo del anejo consiste en conseguir una adecuada ordenación del tráfico, que permita a la carretera garantizar las condiciones de comodidad y seguridad en las que debe desarrollarse la circulación.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1. MARCAS VIALES LONGITUDINALES

La función principal de estas marcas viales, consiste en delimitar cada uno de los carriles de circulación en que se divide la calzada de la carretera, así como la de complementar a la señalización vertical en la regulación de los adelantamientos, siendo este último factor, el que más va a influir sobre el tipo de marca a utilizar.

Por tanto, la elección de la misma, dependerá de la relación existente en cada sección entre la visibilidad disponible y la necesaria para la realización de tal maniobra. Sin embargo, este factor no es el único, sino que la visibilidad puede también quedar determinada por la presencia de intersecciones, o de cualquier otro elemento perturbador de la circulación normal por la carretera. En cualquier caso, será la visibilidad disponible en cada sección, la que se utiliza como dato fundamental para elegir el tipo de marca, si bien en zonas con problemas particulares se proponen soluciones igualmente puntuales.

De acuerdo con lo expuesto, y siguiendo la normativa utilizada, la visibilidad necesaria para completar con éxito un adelantamiento vendrá en función de la velocidad desarrollada en la carretera, y en particular, del percentil 85 de la distribución de vehículos turismo.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS MARCAS VIALES LONGITUDINALES

Las distintas marcas que van a ser utilizadas son:

1) Marcas longitudinales discontinuas

1.1) Discontinua de separación de carriles (M-1.3.)

- **M-1.3:** Para $V_{máx} \leq 60$ km/h
- **Función:** En este proyecto lleva a cabo la separación de carriles del mismo sentido de circulación.

1.2) Discontinua de separación de carriles (M-1.7.)

- **M-1.7:** Para $V_{máx} \leq 100$ km/h
- **Función:** En este proyecto lleva a cabo la separación de carriles del mismo sentido de circulación.

2) Marcas longitudinales continuas.

2.1) Línea de borde (M-2.1).

- **Función:** Separación de carriles del mismo sentido de circulación, con prohibición de maniobra de cambio de carril, y obligación de seguir las indicaciones de una flecha de dirección, cuando ésta está presente en cualquiera de los carriles.

2.2) Línea de borde (M-2.6).

- **Función:** Delimitar el borde de la calzada. Su anchura no se contará en la de la calzada.
- **Disposición:** Se establece la utilización de esta marca como línea de borde continua para aquellas calzadas donde Vm ≤ 100 km/h que con doble sentido de circulación y con velocidad de proyecto superior a 60 Km/h presenten arcén de anchura inferior a 1,5 m.

2.3. CLASIFICACIÓN DE LAS MARCAS VIALES TRANSVERSALES

Las distintas marcas transversales necesarias, se localizarán a lo largo de la carretera proyectada, incluyéndose en este proyecto:

1) Marcas transversales discontinuas

1.1) Línea de CEDA EL PASO (M-4.2)

- **Función:** Fijación de la línea que ningún vehículo debe rebasar, si es preciso, ante la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulan por la calzada a la que se aproxima.

3) Flechas.

2.1) De dirección o de selección de carriles (M-5.2)

- **Función:** Indicación del movimiento o de los movimientos permitidos u obligados a los conductores que circulan por ese carril en el próximo nudo.
  M-5.2: Para VM<60 km / h

- **Observaciones:**
  - Se dispondrá un mínimo de dos flechas antes de llegar a una línea continua que prohíba el cambio de carril o, si ésta no existiera, antes del lugar en que se realice el cambio de dirección o de la sección en que se encuentre la línea de detención.

  - La distancia entre flechas consecutivas en un mismo carril será, como mínimo, de 20 m y la separación entre la línea de detención y la flecha más próxima será, como mínimo, de 5 m.

  - Se tendrá especial cuidado en evitar que flechas situadas a la misma altura de la calzada, pero en carriles distintos, indiquen direcciones que se crucen.

  - Cuando una flecha vaya seguida inmediatamente por una inscripción en el pavimento, indicará únicamente que la dirección de la flecha es la que hay que seguir para dirigirse al lugar indicado

por dicha inscripción, pero para que no implique obligación hacia esa dirección, será necesario marcar a continuación en el mismo carril, sin ninguna inscripción y a una distancia no superior a 20 m, otra flecha que señale si el carril está reservado para la dirección indicada u otras fechas si, por el contrario, puede ser utilizado por vehículos que sigan otras direcciones.

2.4. INSCRIPCIONES

La inscripción en el pavimento tiene por objeto proporcionar al conductor una información complementaria, recordando la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o imponer por sí misma una determinada prescripción.

Las dimensiones de las letras varían según la velocidad máxima permitida y serán alargadas para que aparezcan proporcionadas desde el punto de vista del conductor. Se ha optado por la colocación de inscripciones sobre el pavimento en los dos carriles centrales que se han proyectado. Éstas son:

1) CEDA EL PASO (M-6.5)

Se colocará una marca de este tipo en la salida de los dos carriles centrales proyectados, por delante de la sección en que el carril empieza a estrecharse.

Esta señal es independiente de la máxima velocidad permitida y supone una superficie pintada de 1,434 m^2.

2.5. CEBREADO (M-7.2)

El cebreado irá pintado sobre las bordes de las isletas que se forman en los accesos a las glorietas proyectadas. Las isletas referidas serán triangulares con bordillo, delimitadas por marcas sobre el pavimento. El retranqueo en el borde límite con el carril derecho será de 0,5 m.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Las dimensiones de las distintas señales, serán las correspondientes a *Carretera Convencional con arcén***,** establecidas por la Instrucción 8.1 – IC de Señalización Vertical. Los detalles acotados de las mismas se reflejan en los Planos de Señalización presentados en el DOCUMENTO Nº2 de este proyecto.

3.2. CRITERIOS DE COLOCACIÓN

Fuera de poblado, el borde de la señal más próximo a la calzada, estará a una distancia de 1 m de la misma, a menos que circunstancias particulares lo impidan.

La altura a la que irá colocada la señal, definida ésta como la distancia del borde inferior de la señal o cartel al nivel del borde de la calzada, será de 1,5 m, siendo aconsejable mantener una altura uniforme a todo lo largo de un mismo itinerario.

En intersecciones, los carteles flecha deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0,9 y 1,2 m sobre la calzada.

Las señales de advertencia se colocarán, en general, entre 150 y 250 m antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien.

Las señales de reglamentación se colocarán, normalmente, en la sección en que comience su aplicación.

Los paneles complementarios se colocarán debajo de la señal que complementan, en su mismo poste, con su lado inferior a 75 cm respecto del borde de la calzada.

Las señales de circulación se colocarán en el margen derecho de la plataforma, o incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Se duplicarán siempre en el margen izquierdo las señales: R-305, R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9b, P-9c, P-10a, P-10b y P-10c; así como toda la señalización situada en puntos de peligrosidad elevada.

En las intersecciones, los carteles de pre-señalización se colocarán en el margen derecho de la plataforma. Las isletas tendrán dimensiones suficientes para alojar las señales de destino.

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma, a excepción de los carteles flecha, irán girados ligeramente hacia fuera con un ángulo de 3º respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes.

4. BALIZAMIENTO

Se ha optado para ello por la utilización de **captafaros** adosados a las barreras de seguridad en los tramos en que éstas sean necesarias y captafaros adosados a la calzada en ambos bordes de la misma cada 10 m en ambos márgenes en todos los tramos.

5. BARRERAS DE SEGURIDAD

5.1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de la *O.C. 35/2014, de mayo de 2014, sobre "Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos*" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, este anejo incluye un análisis de los márgenes de la plataforma y, en su caso, la justificación, descripción, clase, tipo, nivel de contención, severidad, ancho de trabajo, deflexión dinámica, ubicación y disposición de todos los sistemas de contención de vehículos que se consideran adecuados.

5.2. NORMATIVA VIGENTE

Las barreras de seguridad se han proyectado de acuerdo con la siguiente normativa:

- O.C. 35/2014 sobre "Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos".

- Desde el 1 de enero de 2011 es obligatorio el marcado CE también en barreras y pretiles de hormigón. En consecuencia, sólo aquellas barreras y pretiles de hormigón que una vez ensayadas cumplan todos los requisitos y posean el correspondiente *Certificado de Conformidad CE, Norma UNE-EN-1317*, podrán ser instaladas en la Red de Carreteras del Estado.

5.3. EMPLEO DE BARRERAS DE SEGURIDAD

Las barreras de seguridad son sistemas de contención de vehículos cuya implantación en las carreteras contribuye activamente a mitigar las consecuencias de un eventual accidente de circulación, reduciendo objetivamente su gravedad y haciéndolo más predecible, pero no evitando que se produzca.

En la presente Nota de Servicio, en primer lugar, se lleva a cabo un **análisis de los márgenes de la plataforma** identificando las zonas de potencial riesgo.

Una vez identificadas, se plantean las posibles **soluciones alternativas**, preferibles a la instalación de sistemas de contención en el marco de la seguridad vial. Estas soluciones se valoran en términos económicos y se comparan con los costes y beneficios inherentes a la disposición de barreras de seguridad.

En las zonas donde finalmente se justifique la necesidad de la implantación de barreras de seguridad, se establece la **clase y el nivel de contención necesarios**, en función de las tabla 2, 3 y 6, basadas en la Norma UNE-EN 1317.

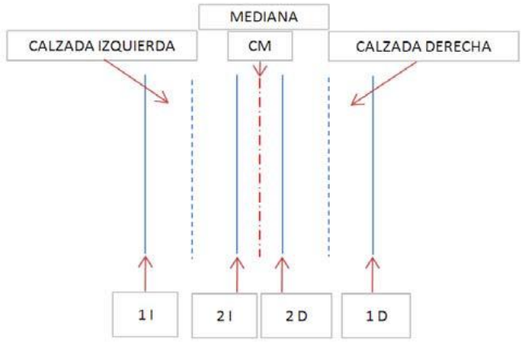
A continuación se selecciona la **anchura de trabajo** y la **deflexión dinámica**, y por último el **índice de severidad**.

Con los parámetros perfectamente definidos en cada caso (clase y nivel de contención, índice de severidad, anchura de trabajo y deflexión dinámica) se selecciona el sistema de contención a instalar.

5.4. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE POTENCIAL RIESGO

Las situaciones potenciales de riesgo de accidente que se encuentran a lo largo del trazado se enumeran a continuación, para cada uno de los ejes proyectados.

Calzadas Separadas:



Carretera Convencional:

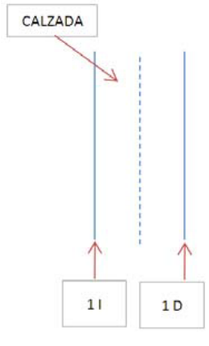


Tabla 1. Identificación de las zonas con elementos o situaciones potenciales de riesgo.

Elementos o situaciones potenciales de riesgo	Vial	D.O. inicial	D.O. final	Riesgo de accidente
- Vp>80 km/h y elementos de sustentación de carteles de señalización. - Terraplenes de altura superior a 3 m e intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso. - Existencia del canal, considerado como un obstáculo localizado.	Eje 1. Margen Derecho	0+000	0+186	Normal
- Existencia del canal, considerado como un obstáculo localizado. - Terraplenes de altura importante.	Eje 1. Margen Izquierdo	0+160	0+226	Normal
- Presencia de cuneta semicircular (o de media caña) considerada como no transitable.	Glorieta.	Tramo situado entre Ejes 1 y 3		Normal
- Presencia de cuneta semicircular (o de media caña) considerada como no transitable.	Eje 3. Margen Izquierdo	0+171	0+161	Normal
- Existencia del canal.	Eje 3. Margen Derecho	0+000	0+100	Normal
- Terraplenes de altura superior a 3 m e intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso. - Proximidad del canal.	Eje 4. Margen Derecho	0+022	0+112	Normal
- Existencia del canal.	Eje 4. Margen Izquierdo	0+000	0+040	Normal
- Existencia del canal.	Eje 5. Margen Izquierdo	0+040	0+060	Normal
- Existencia del canal.	Eje 5. Margen Derecho	0+040	0+060	Normal

5.5. DISTANCIA MÍNIMA DESDE EL BORDE DE LA CALZADA A UN OBSTÁCULO

Se ha tenido en cuenta la tabla 1 de la O.C. 35/2014, incluida a continuación, que indica la distancia mínima (expresada en metros) desde el borde de la calzada a un obstáculo o desnivel por debajo de la cual se justifica la disposición de barrera de seguridad.

Tabla 2. Distancia (m) del borde de la calzada (borde exterior de la marca vial) a un obstáculo o desnivel, por debajo de la cual se considera que existe riesgo de accidente, según la gravedad del mismo. O.C. 35/2014.

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE ALINEACIÓN	INCLINACIÓN TRANSVERSAL DEL MARGEN Horizontal:Vertical	RIESGO DE ACCIDENTE	
			GRAVE O MUY GRAVE	NORMAL
CARRETERAS DE CALZADA ÚNICA	Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1 500 m	> 8:1	7,5	4,5
		8:1 a 5:1	9	6
		< 5:1	12	8
	Lado exterior de una curva de radio < 1 500 m	> 8:1	12	10
		8:1 a 5:1	14	12
		< 5:1	16	14

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE ALINEACIÓN	INCLINACIÓN TRANSVERSAL DEL MARGEN Horizontal:Vertical	RIESGO DE ACCIDENTE	
			GRAVE O MUY GRAVE	NORMAL
CARRETERAS CON CALZADAS SEPARADAS	Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1 500 m	> 8:1	10	6
		8:1 a 5:1	12	8
		< 5:1	14	10
	Lado exterior de una curva de radio < 1 500 m	> 8:1	12	10
		8:1 a 5:1	14	12
		< 5:1	16	14

(*) Entre el borde exterior de la marca vial y el obstáculo o desnivel. Los valores indicados corresponden a una pendiente transversal, es decir, donde la cota del margen disminuya al alejarse de la calzada; para el caso opuesto (rampa transversal) se emplearán los límites dados para una pendiente transversal > 8:1. La rampa transversal podrá incluir una cuneta, siempre que la inclinación de sus taludes sea inferior a 5:1. En todo caso los cambios de inclinación transversal se suavizarán, particularmente para pendientes < 5:1.

5.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD

5.6.1. CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN

La selección de la clase y nivel de contención se lleva a cabo en función del riesgo de accidente en cada caso.

De esta forma, se implantan barreras de seguridad de contención normal (nivel N2) cuando el riesgo de accidente detectado es normal.

Por otro lado, se instalan barreras de seguridad de contención alta (niveles H1, H2 y H3) cuando el riesgo de accidente es grave.

Para seleccionar el nivel de contención más adecuado para cada clase se consultan las siguientes tablas de este anejo, que figuran a continuación, extraídas de la OC 35/2014:

Tabla 3. Clases y niveles de contención para sistemas de contención (UNE-EN 1317). O.CO. 35/2014.

CLASE DE CONTENCIÓN	NIVEL DE CONTENCIÓN
Normal	N1
	N2
Alta	H1
	H2
	H3
Muy alta	H4a
	H4b

Tabla 4. Características de los ensayos de impacto (Norma UNE-EN 1317). O.C. 35/2014.

Nivel de contención	Denominación de los ensayos	Tipo de vehículo	Masa del vehículo (kg)	Velocidad (km/h)	Ángulo de impacto (º)
N1	TB31	Ligero	1.500	80	20
N2	TB32	Ligero	1.500	110	20
	TB11(*)	Ligero	900	100	20
H1	TB42	Pesado no articulado	10.000	70	15
	TB11(*)	Ligero	900	100	20
H2	TB51	Autobús	13.000	70	20
	TB11(*)	Ligero	900	100	20
H3	TB61	Pesado no articulado	16.000	80	20
	TB11(*)	Ligero	900	100	20
H4a	TB81	Pesado articulado	30.000	65	20
	TB11(*)	Ligero	900	100	20
H4b	TB81	Pesado articulado	38.000	65	20
	TB11(*)	Ligero	900	100	20

(*) El ensayo TB11 tiene por objeto verificar que el nivel de contención del vehículo pesado es compatible con la seguridad de los ocupantes de los vehículos ligeros.

Tabla 5. Selección del nivel de contención recomendado para sistemas de contención de vehículos, según el accidente. O.C. 35/2014.

Riesgo de Accidente (*)	IDP e IMD_P por sentido	Nivel de contención recomendado	
		Barreras	Pretiles
Muy grave	$IMD_p \geq 5000$	H3 – H4b	H4b
	$5000 > IMD_p \geq 2000$	H2 – H3	H4b
	$IMD_p < 2000$	H2	H3
Grave	$IMD \geq 10000$	H1 – H2	H3
	$IMD_p \geq 2000$	H2	H3
	$400 \leq IMD_p < 2000$	H1	H2
	$IMD_p < 400$	N2 – H1	H1 – H2
Normal	$IMD_p \geq 2000$	H1	H1 – H2
	$400 \leq IMD_p < 2000$	N2 – H1	H1
	$IMD_p < 400$	N2	N2 – H1

Riesgo de Accidente (*)	IDP e IMD_P por sentido	Nivel de contención recomendado	
		Barreras	Pretiles
	$IMD_p < 50$ y $V_P \leq 80$ km/h	N1 – N2	N2

(*) Definición del riesgo de accidente según Apartado 2.2 “Criterios de instalación” del capítulo 2 de la O.C. 35/2014.

Según lo anterior y teniendo en cuenta la masa de los vehículos empleados en los ensayos según la Norma UNE-EN 1317, se instalarán defensas, para cada uno de los ejes del proyecto, con las clases y niveles de contención recogidas en la tabla anterior.

En el estudio de tráfico llevado a cabo para el dimensionamiento del firme se determinaron las siguientes IMDp para los Ejes proyectados:

Tabla 6. Tipo de Barrera y pretil a colocar en cada eje.

EJE	IMDp	Barreras
Eje 1	165	N2
Eje 2	541	N2 – H1
Eje 3	85	N2
Eje 4	316	N2
Eje 5	348	N2

5.6.2. ANCHURA DE TRABAJO Y DEFLEXIÓN DINÁMICA

Cuando la finalidad de una barrera de seguridad sea proteger de un posible impacto de un vehículo contra un objeto, la distancia al **obstáculo** deberá ser mayor que la **anchura de trabajo**.

Así mismo, cuando la finalidad de una barrera sea proteger de la eventual caída de un vehículo por un desnivel, la distancia al **desnivel** será igual o mayor que la **deflexión dinámica.**

5.6.3. ÍNDICE DE SEVERIDAD

Se entiende por índice de severidad la cualidad de un sistema que cuantifica el daño sufrido por los ocupantes en el interior del habitáculo de un vehículo ligero menor (masa de 900 kg) que impacta contra un sistema de contención. A igualdad del resto de los parámetros se debe optar por sistemas con índice de severidad A frente a aquellos que ofrezcan índice de severidad B.

Se debe destacar que el índice de severidad C no garantiza la seguridad de los ocupantes del vehículo en caso de accidente.

El índice de severidad seleccionado en cada caso se incluye en la tabla siguiente del presente anejo

5.6.4. DISPOSICIÓN EN MÁRGENES EXTERIORES

En la tabla 8 del presente anejo se identifica, para cada sistema de contención elegido, si este debe ser simple (S) o doble (D).

5.6.5. SELECCIÓN DEL SISTEMA A IMPLANTAR

Una vez seleccionados los parámetros más adecuados en cada caso (clase y nivel de contención, índice de severidad, tipo (simple o doble), anchura de trabajo y deflexión dinámica) se ha establecido el sistema de contención a instalar.

Es importante recalcar que todos los sistemas de contención deben poseer el correspondiente marcado CE. Las barreras deben cumplir los ensayos marcados por la Norma UNE-EN 1317, pudiendo emplearse únicamente los sistemas que han sido ensayados y han obtenido el marcado CE.

La longitud del sistema elegido en cada caso debe ser superior a la longitud mínima ensayada.

En la siguiente tabla del presente anejo se incluyen los sistemas elegidos para cada eje, con sus respectivos parámetros en función del riesgo de accidente detectado.

Debido a la constante evolución del mercado se podría disponer en el momento de ejecutar la obra de cualquier producto que cumpla los parámetros de dicha tabla, siempre que el fabricante acredite que sus sistemas han superado los correspondientes ensayos y cumplan con la normativa vigente y con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.

Tabla 7. Selección del sistema a implantar.

Vial	D.O. inicial	D.O. final	Riesgo de accidente	Clase de Contención	Nivel de Contención	Anchura de trabajo	Deflexión Dinámica	Simple / Doble
Eje 1. Margen Derecho	0+000	0+186	Normal	A	N2	W5	1,7	S
Eje 1. Margen Izquierdo	0+160	0+226	Normal	A	N2	W5	1,7	S
Glorieta.	Tramo situado entre Ejes 1 y 3		Normal	A	N2	W5	1,0	S
Eje 3. Margen Izquierdo	0+171	0+161	Normal	A	N2	W5	1,0	S
Eje 3. Margen Derecho	0+000	0+100	Normal	A	N2	W5	1,0	S
Eje 4. Margen Derecho	0+022	0+112	Normal	A	N2	W5	1,7	S
Eje 4. Margen Izquierdo	0+000	0+040	Normal	A	N2	W5	1,7	S
Eje 5. Margen Izquierdo	0+040	0+060	Normal	A	N2	W5	1,0	S
Eje 5. Margen Derecho	0+040	0+060	Normal	A	N2	W5	1,0	S

5.6.6. DISPOSICIÓN ÓPTIMA

Según se indica en el apartado 6.2.1 de la O.C. 35/2014 las barreras de seguridad se colocan fuera del arcén. Se recomienda, siempre que sea posible, colocar las barreras de seguridad separadas del borde pavimentado, sin superar las distancias máximas indicadas (O.C. 35/2014).

5.6.6.1. DISPOSICIÓN EN ALTURA

Según se indica en el apartado 6.3 de la O.C. 35/2014 la altura sobre la cota del terreno de la parte superior del sistema ha sido la definida en los ensayos, llevados a cabo según la Norma UNE-EN 1317, con sus tolerancias. En la disposición en altura del sistema elegido se debe tener en cuenta en cualquier caso la posibilidad de un refuerzo de firme.

5.6.6.2. INCLINACIÓN

Según se indica en el apartado 6.4 de la O.C. 35/2014 la barrera de seguridad será instalada perpendicularmente a la plataforma adyacente.

5.6.6.3. CIMENTACIÓN Y LONGITUD DE POSTES

De acuerdo con el apartado 6.5 de la O.C. 35/2014, cuando el terreno sea de características semejantes al empleado en los ensayos de impacto según la norma UNE EN 1317, los postes se hincarán con técnicas semejantes a las empleadas en dichos ensayos. El ensayo inicial de tipo se realiza en un terreno constituido por una zahorra artificial ZA-20 compactada hasta alcanzar una densidad seca del 95% del ensayo Proctor Modificado.

Donde el terreno sea diferente al del ensayo inicial de tipo, se realizará una evaluación de su resistencia sobre un poste aislado hincado en la zona donde se vaya a instalar el sistema de contención y a la misma distancia del borde de la calzada a la que se vayan a instalar los postes.

Donde no se obtenga un terreno adecuado según las condiciones del ensayo se ejecutará un cajeado a lo largo de la línea de cimentación de la barrera, con una anchura de 50 cm y una profundidad de 15 cm, rellenado posteriormente con hormigón HA-25, disponiendo al mismo tiempo una armadura de 4 Φ 12, con cercos Φ 8 cada 50 cm.

5.6.7. BARRERAS CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM)

5.6.7.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN

A la hora de determinar el modelo de SPM a instalar se ha tenido en cuenta severidad, coste, prestaciones y funcionalidad.

5.6.7.2. SELECCIÓN DE BARRERAS CON SPM

Atendiendo a las indicaciones de la Orden Circular 35/2014 se han obtenido los tramos en los que se deben implantar sistemas para protección de motociclistas. En la tabla siguiente de este apartado se enumeran dichos tramos, así como el nivel de severidad requerido para el SPM, en cada eje del proyecto donde sea necesario.

En la tabla siguiente, se establecen las zonas en que es necesario colocar barraras con sistemas de protección de motociclistas:

Elementos o situaciones potenciales de riesgo	Vial	D.O. inicial	D.O. final
- Vp ≥ 60 km/h y lado exterior de alineaciones curvas R < 200 m.	Eje 1. Margen Izquierdo	0+000	0+186
- Radio < 200 m y presencia del canal	Eje 3. Margen Izquierdo	0+160	0+226
- Vp ≥ 60 km/h y lado exterior de alineaciones curvas R < 200 m	Eje 4. Margen Izquierdo	0+000	0+040

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº13: SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. CONTACTOS MANTENIDOS CON ORGANISMOS Y EMPRESAS 3

3. CONTACTOS CON ORGANISMOS 3

4. RELACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES PROPUESTAS 8

4.1. RED TELEFÓNICA. 8

4.2. RED DE ALUMBRADO: AYUNTAMIENDO DE CARTAGENA. 8

4.3. DIRECCIÓN GENERAL DE BELLAS ARTES Y BIENES CULTURALES. SERVICIO DE PATRIMONIO HISTÓRICO. 8

5. RELACIÓN DE SOLICITUDES 9

5.1. ENTRADA EN ORGANISMOS Y COMPAÑÍAS 9

5.2. PLANOS INCORPORADOS EN TODAS LAS SOLICITUDES 10

6. RESPUESTAS RECIBIDAS 11

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo recoge las afecciones y reposiciones de los servicios y servidumbres afectados por las obras del Proyecto de Mejora de seguridad vial en el enlace del P.K. 191 M.I. de la A-30 en Cartagena (Murcia).

Para ello, en una primera fase se han realizado consultas a diversos Organismos públicos y Compañías de servicios para recabar la información sobre sus redes e infraestructuras existentes en el ámbito de la traza. Las solicitudes enviadas, así como las respuestas recibidas, se incluyen en la tabla 1 del apartado 3 de este Anejo.

En una segunda fase, se ha realizado un detallado trabajo de campo, contrastando la información obtenida con lo observado en el terreno, y completando la información respecto a otros servicios existentes, caminos, redes de riego, etc.

Finalmente, se ha reflejado en planos cada uno de los servicios existentes, debidamente codificado, elaborando, así mismo, una ficha identificativa para cada uno de ellos donde se indica su localización, propiedad, tipo de afección y forma de reposición, entre otros aspectos.

En cuanto a la reposición de los servicios, se han seguido las indicaciones y directrices marcadas por los Organismos o Compañías titulares de los mismos.

2. CONTACTOS MANTENIDOS CON ORGANISMOS Y EMPRESAS

Se adjunta un listado de los Organismos públicos y Empresas de servicios a los que se les ha solicitado información relacionada con la existencia de redes y/o infraestructuras en la zona de la traza.

Contactos con Organismos

- Confederación Hidrográfica del Segura (CHS).
- Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT).
- ADIF. Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.
- Delegación del Gobierno. Área de Industria y Energía.
- ACUAMED. Aguas de la Cuencas Mediterráneas.
- Dirección General de Tráfico.
- Consejería de Agricultura y Agua. Dirección General del Agua.
- Consejería de Cultura y Turismo. Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales. Servicio de Patrimonio Histórico.
- Consejería de Agricultura y Agua. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Servicio de Información e Integración Ambiental.
- Consejería de Agricultura y Agua. Dirección General de Desarrollo Rural y Forestal. Vías Pecuarias.
- Ayuntamiento de Cartagena.

Contactos con Compañías

- Correos Telecom.
- Ono.
- Telefónica de España, S.A.
- HIDROGEA.
- Red Eléctrica de España.
- Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.
- Enagás.
- Redexis Gas.

En la tabla del apartado siguiente, se incluyen los escritos de la correspondencia enviada y recibida de cada uno de los Organismos y Empresas, particularizando la afección o no de sus servicios.

3. CONTACTOS CON ORGANISMOS

En este apartado, se presenta un listado que recoge las comunicaciones llevadas a cabo con los distintos organismos afectados, incluyendo las respuestas o afecciones que se producen en cada caso.

Por otro lado, en los apartados 5 y 6, se adjuntan las solicitudes enviadas y las respuestas recibidas, respectivamente.

CONTACTOS CON ORGANISMOS.

a.- Estatales

a.1.- Confederación Hidrográfica del Segura (C.H.S.)

Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.	18/01/2017	Indican que no tienen instalaciones en la zona	Comisario de Aguas. José Carlos González Martínez

a.2.- MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA

Fecha		Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación			

a.3.- ADIF

Fecha		Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación	19/10/2016	Facilitan un plano con referencia al ferrocarril de las canalizaciones de ADIF existentes bajo el Paso Superior de la A-30.	Dirección de Mantenimiento y Explotación de R.C. Sur.

a.4.- DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN MURCIA. ÁREA DE INDUSTRIA Y ENERGÍA.

Fecha		Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación			

a.5.- ACUAMED.

Fecha		Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación			

a.6.- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO.

Fecha		Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
26/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación	22/11/2016	Se pone en conocimiento la existencia de canalización SOS e indican los márgenes por donde discurre, detallando los PKs (no disponen de planos o croquis)	Director del Centro de Gestión del Tráfico de Levante. Ricardo García González.

b.- Autonómicos (Región de Murcia)

b.1.- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA. DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA.

Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.	04/10/2016	No se produce afección a sus instalaciones.	Director General del Agua. Andrés Martínez Francés. Jefe de Servicio de Planificación. Manuel Seco Torrecillas.

b.2.- CONSEJERÍA DE CULTURA Y TURISMO. DIRECCIÓN GENERAL DE BELLAS ARTES Y BIENES CULTURALES. SERVICIO DE PATRIMONIO HISTÓRICO.

Fecha		Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación	25/11/2016	Existe yacimiento arqueológico que parece que no se afecta. En cualquier caso, hay que efectuar un estudio sobre el patrimonio cultural existente con los resultados de una prospección arqueológica	Directora General de Bienes Culturales. María Comas Gabarrón.

b.3.- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA. DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL. SERVICIO DE INFORMACIÓN E INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

Fecha		Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación	23/01/2017	No afecta a Red Natura. Posible Afección a hábitat Natural y a una vía pecuaria.	Dirección General de Bienes Culturales.
30/03/2017	Reunión	-	Concretar los límites de la afección y posibles soluciones	04/04/2017	Se confirma la existencia y límites de dicha afección. Se establece la necesidad de llevar a cabo su reposición.	Francisco José Pujante Noguera. Técnico de la Unidad de Conservación de suelos y vías pecuarias.

b.4.- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA. DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y FORESTAL. VÍAS PECUARIAS.

Fecha		Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
	Reunión		Se mantuvo una reunión con los responsables para informar sobre el área del proyecto.		Se nos comunica que se debe reponer la vía pecuaria, y que se nos enviará un informe.	
22/02/2017	Solicitud		Se solicita la ubicación precisa de la de la Colada del Cedacero para proponer reposición en caso de afección. (Expte. INFVP 13/2017)	18/10/2018	Se nos remite un informe donde se considera la afección directa de la vía pecuaria y los requerimientos para su reposición.	

c.- Ayuntamientos

c.1.- AYUNTAMIENTO DE CARTAGENA.

	Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
	20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.			

d.- Empresas Concesionarias de Servicios

d.1.- CORREOS TELECOM.

	Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
	20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.			

d.2.-ONO.

	Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
	26/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.	21/06/2017	Se adjunta plano con conducciones que no afectan al área del proyecto	Fco Javier Simarro Merino

d.3.-TELEFÓNICA.

	Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
	26/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.	04/10/2016	Se adjunta plano con las infraestructuras existentes, las cuales no se ven afectadas.	Coordinador de Planta. Francisco J. Rodríguez García.

d.4.-HIDROGEA

	Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
	16/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.	10/10/2016	Facilitan información sobre instalaciones donde se ofrecen a realizar una visita de campo para indicar correctamente las trazas de las conducciones existentes. Finalmente, éstas no se ven afectadas por el proyecto	GIS Manager. Javier Olmo Serra.

e.- Compañías suministradoras de Energía Eléctrica

e.1.-RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.

	Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
	20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.	14/10/2016	No se produce afección a sus instalaciones.	Jefe del Departamento de Mantenimiento. Elena Nogueroles Laguia.

e.2.-IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.

	Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
	26/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.	06/10/2016	Indican que solicitemos dicha información en la web www.redesdeservicios.es. Así se hace, y el proyecto no genera ninguna infección a sus instalaciones	José Carlos Simano Merino

f.- Compañías suministradoras de Hidrocarburos

f.1.-ENAGÁS

	Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
	20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.	09/11/2016	No se produce afección a sus instalaciones.	Jefe de Zona de Murcia. Pedro Luis Morán Redondo.

f.2.-REDEXIS GAS

	Fecha	Tipo de Contacto	Documentación	Información	Fecha Respuesta	Respuesta	Contacto
	20/09/2016	Carta	Escrito y plano	Solicitud información servicios en la zona actuación.	27/11/2016	Contestan por correo electrónico mostrando una imagen de la ubicación de su gaseoducto, que no se ve afectado por el área del proyecto.	Máximo Cánovas Mendoza

4. RELACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES PROPUESTAS

De la respuesta a las solicitudes cursadas a los distintos organismos mencionados en el apartado anterior, así como de la inspección y reconocimiento de los terrenos que este Equipo Redactor ha realizado para la confección del presente proyecto, se han detectado los servicios afectados siguientes:

4.1. RED TELEFÓNICA.

TELEFÓNICA S.A.			
Localización	**AFECCIÓN**	**REPOSICIÓN**	**PEM**
- Eje 1. P.K. 0+033 - Eje 1. P.K. 0+082 - Eje 1. P.K. 0+140 - Eje 1. P.K. 0+192 - Eje 1. P.K. 0+238 - Eje 5. P.K. 0+053 - Eje 4. P.K. 0+092	Línea telefónica aérea cuyos postes se encuentran, uno sobre el ramal de la salida de la A-30 y otros dos sobre la Glorieta.	Desmontaje de 9 apoyos existentes y reposición.	12.737,34 €

Además de estos 7 postes telefónicos, se contempla la reposición de otros 2 que, aunque quedan fuera del ámbito de actuación, es necesario reforzar puesto que al variar la orientación de la alineación al inicio y al final de la línea, varían sus cargas.

La relocalización de estos postes seguirá el criterio existente de separación máxima entre ellos de 50 metros.

4.2. RED DE ALUMBRADO: AYUNTAMIENDO DE CARTAGENA.

RED DE ALUMBRADO			
Localización	**AFECCIÓN**	**REPOSICIÓN**	**PEM**
- Eje 1. - Eje 2. - Eje 4. - Eje 5.	Los viales proyectados afectan directamente a 10 luminarias existentes.	Se procederá al desmontaje y transporte hasta su nueva ubicación, y montaje de las 10 luminarias afectadas.	40,772,06 €

Las luminarias existentes serán relocalizadas para alumbrar los nuevos viales. Además, se mantendrá la separación actual de 40 metros entre ellas.

Para cumplir con estas condiciones, además de la relocalización de las existentes, será necesario colocar 1 luminarias nuevas, por lo que se utilizarán un total de 11 para iluminar la zona proyectada.

Por otro lado, se dispondrán dos focos colgados de los estribos del paso superior de la A-30 (Eje 5, P.K. 0+000).

4.3. DIRECCIÓN GENERAL DE BELLAS ARTES Y BIENES CULTURALES. SERVICIO DE PATRIMONIO HISTÓRICO.

Se nos informa de que, en la zona de referencia se localiza un yacimiento arqueológico de época romana denominado Cabezo de la Viuda (Cartagena), declarado Bien Catalogado por su relevancia cultural por resolución de la Dirección General de Bienes Culturales de 26 de septiembre de 2012 (BORM nº 231, de 4 de octubre de 2012).

Según la ubicación del yacimiento contemplada en el PGMO de Cartagena aprobado en el año 1987, el área del proyecto traspasa los límites protegidos.

En todo caso, se establece la necesidad de efectuar un estudio sobre el patrimonio cultural existente en la zona que incluya los resultados de una prospección arqueológica que permita identificar eventuales afecciones al yacimiento mencionado. Este estudio deberá llevarse a cabo antes del inicio de las obras, mientras que la actuación arqueológica citada deberá ser autorizada por la Dirección General de Bienes Culturales a favor del técnico arqueólogo-a que sea propuesto por los interesados en el proyecto.

5. RELACIÓN DE SOLICITUDES

5.1. ENTRADA EN ORGANISMOS Y COMPAÑÍAS

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº: 201600003740 de septiembre de 2016 12:45:49

SECRETARÍA DE ESTADO DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 20 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO. JEFATURA PROVINCIAL DE ALICANTE.
A/A DEMETRIO GÁLVEZ BEDMAR. INGENIERO TÉCNICO.
C/ FERRÉ VIDIELLA, 4
03005, ALICANTE

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº: 201600003739 de septiembre de 2016 12:38:23

SECRETARÍA DE ESTADO DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 20 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.
A/A DELEGADO DE IBERDROLA
AVD. DE LOS PINOS, 7
30007, MURCIA

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, dada la urgencia de la actuación, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO
DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE
CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS
DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 20 de septiembre de 2016

SU/REF:

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

DESTINATARIO

HIDROGEA
A/A DIRECTOR TÉCNICO
C/ CAPITANES RIPOLL 8
30203 CARTAGENA

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Salida
Nº. 201600003738
26 de septiembre de 2016 12:28:48

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, dada la urgencia de la actuación, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: 968 24 07 00
FAX: 968 24 08 33

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO
DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE
CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS
DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 20 de septiembre de 2016

SU/REF:

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

DESTINATARIO

REDEXIS GAS
A/A DIRECTOR TÉCNICO
AV. CICLISTA MARIANO ROJAS 74
30009 MURCIA

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Salida
Nº. 201600003737
26 de septiembre de 2016 12:24:22

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, dada la urgencia de la actuación, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: 968 24 07 00
FAX: 968 24 08 33

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003736 | 20 de septiembre de 2016 12:20:05

SECRETARÍA DE ESTADO DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 20 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

TELEFÓNICA S.A.
A/A GERENTE DE CREACIÓN DE PLANTA EXTERNA DE LEVANTE
C\ ARQUITECTO EMILIO PIÑERO, Nº8, 2º PLANTA
30007, MURCIA

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, dada la urgencia de la actuación, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003735 | 20 de septiembre de 2016 12:17:11

SECRETARÍA DE ESTADO DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 20 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

ONO
ZONA TERRITORIAL ESTE
AVD. JUAN CARLOS I S/N. EDIFICIO TORRE DE CRISTAL 2º PLANTA.
30100 MURCIA

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, dada la urgencia de la actuación, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado

Fdo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Salida
Nº. 2016000003620
20 de septiembre de 2016 11:49:33

SECRETARIA DE ESTADO
DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS
DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA: 16 de septiembre de 2016

SU/REF:

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

DESTINATARIO

AGUA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS, ACUAMED.
C/ MONTIJO 2, 3º PLANTA.
30001 MURCIA

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Edo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: 968 24 07 00
FAX: 968 24 08 33

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Salida
Nº. 2016000003620
20 de septiembre de 2016 11:49:33

SECRETARIA DE ESTADO
DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS
DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA: 16 de septiembre de 2016

SU/REF:

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

DESTINATARIO

AGUA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS, ACUAMED.
C/ MONTIJO 2, 3º PLANTA.
30001 MURCIA

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Edo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: 968 24 07 00
FAX: 968 24 08 33

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003621 | 20 de septiembre de 2016 11:53:05

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 16 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA; REE.
PASEO DEL CONDE DE LOS GAITANES, 177
28109 ALCOBENDAS (MADRID).

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre Instalaciones de su propiedad ubicadas en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: 968 24 07 00
FAX: 968 24 08 33

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003622 | 20 de septiembre de 2016 11:55:19

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 16 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ENAGAS SA.
CENTRO DE MANTENIMIENTO DE MURCIA.
CRTA MADRID, KM. 0383,0
30100 CASAS DE CEMENTERIO DE NUESTRO PADRE JESÚS (MURCIA)

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e instalaciones de su propiedad ubicadas en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que, igualmente, se ha solicitado la información disponible sobre las instalaciones ubicadas en el corredor que se refleja en el plano adjunto al AREA DE INDUSTRIA Y ENERGÍA de la DELEGACIÓN DEL GOBIERNO.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, dada la urgencia de la actuación, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: 968 24 07 00
FAX: 968 24 08 33

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003623 | 16 de septiembre de 2016 11:58:17

SECRETARÍA DE ESTADO
DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 16 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

CORREOS TELECOM
ZONA TERRITORIAL SUR
A/A COORDINADOR TERRITORIAL DE INFRAESTRUCTURAS.
C/ CRUZ CONDE, 15
14001 CÓRDOBA

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones de su propiedad ubicadas en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo.D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003624 | 16 de septiembre de 2016 12:01:04

SECRETARÍA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

FECHA : 16 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

AYUNTAMIENTO DE CARTAGENA
SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES
C/ SAN MIGUEL, 8
30201 CARTAGENA

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle, sobre Planeamiento Urbanístico y Servicios Afectados en el área que se refleja en el plano adjunto (especialmente lo referente a alumbrado y nuevo planeamiento); así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo.D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE
CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS
DEL ESTADO EN MURCIA

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Salida
Nº. 2016000003625
16 de septiembre de 2016 12:03:11
DESTINATARIO

FECHA: 16 de septiembre de 2016

SU/REF:

CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL. SERVICIO DE INFORMACIÓN E INTEGRACIÓN AMBIENTAL.
C/ CATEDRÁTICO EUGENIO UBEDA, 3
30071 MURCIA

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre Proyectos e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Angel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: 968 24 07 00
FAX: 968 24 08 33

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE
CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS
DEL ESTADO EN MURCIA

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Salida
Nº. 2016000003626
16 de septiembre de 2016 12:12:05
DESTINATARIO

FECHA: 16 de septiembre de 2016

SU/REF:

ADIF (ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS)
A/A DIRECTOR TÉCNICO
CAMINO DE LA FUENSANTA 96, BAJO
30010 MURCIA

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, dada la urgencia de la actuación, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Angel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: 968 24 07 00
FAX: 968 24 08 33

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAS DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003627 | 16 de septiembre de 2016 12:14:55

FECHA: 16 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA
COMISARÍA DE AGUAS
A/A D. JOSÉ GARCÍA RODRÍGUEZ
PLAZA FONTES 1
30001 MURCIA

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre Instalaciones de su propiedad ubicadas en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30071 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO
DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS

DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003628 | 16 de septiembre de 2016 12:18:24

FECHA: 16 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

MANCOMUNIDAD DE CANALES DEL TAIBILLA
A/A D. CARLOS CONRADI MONNER. DIRECTOR TÉCNICO
C/ MAYOR, 1
30201 CARTAGENA (MURCIA)

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Fdo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003629 | 16 de septiembre de 2016 12:41:39

SECRETARÍA DE ESTADO
DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE
CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS
DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 16 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

CONSEJERÍA DE CULTURA Y TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE BELLAS ARTES Y BIENES CULTURALES. SERVICIO DE PATRIMONIO HISTÓRICO.
C/ SANTA TERESA, 21
30071 MURCIA

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre Proyectos e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Edo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia
Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003630 | 16 de septiembre de 2016 12:45:08

SECRETARÍA DE ESTADO
DE PLANIFICACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE
CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS
DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 16 de septiembre de 2016

DESTINATARIO

SU/REF:

DELEGACIÓN DEL GOBIERNO
ÁREA DE INDUSTRIA Y ENERGÍA
A/A FRANCISCO FARACO MUNUERA
AVDA. ALFONSO X EL SABIO, 6
30008, MURCIA. (MURCIA)

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre servicios e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Edo. D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia
Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

MINISTERIO
DE FOMENTO

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia | Salida | Nº. 2016000003631 | 20 de septiembre de 2016 12:47:22

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

SECRETARIA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCION GENERAS DE CARRETERAS
DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA

FECHA : 16 de septiembre de 2016

SU/REF:

DESTINATARIO

CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA
A/A D. ANDRÉS MARTÍNEZ FRANCÉS. DIRECTOR GENERAL.
PLAZA JUAN XXIII S/N
30071 MURCIA

NUESTRA/REF: CO-AM-RS/173-16

ASUNTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El Ministerio de Fomento a través de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ha encargado a M&K INGENIERÍA CIVIL, S.L.P. La redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

El área donde se encuadra dicha zona queda reflejada en el plano adjunto.

Que para desarrollar los citados trabajos se solicita de dicha entidad la información disponible, con el máximo grado de detalle sobre Proyectos e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano adjunto; así como cualquier otra información que se considere de interés. Rogamos que, en la medida de lo posible, la información remitida sea en soporte digital.

Que la entrega de la información solicitada se realice a la mayor brevedad posible, a la Demarcación de carreteras del Estado en Murcia, avenida Alfonso X el Sabio nº6, 30008 de Murcia.

Agradeciendo su atención, quedamos a su entera disposición para resolver cualquier duda al respecto.

Ministerio de Fomento
Fdo. D. Angel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia
en Murcia

Av. ALFONSO X EL SABIO 6
30008 MURCIA
TEL: **968 24 07 00**
FAX: **968 24 08 33**

5.2. PLANOS INCORPORADOS EN TODAS LAS SOLICITUDES

SITUACIÓN

ESCALA = 1:120.000



EMPLAZAMIENTO

ESCALA = 1:4.000



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO F. IGNACIO VILLANUEVA JOVER	ESCALAS: ORIGINALES UNE A-3 INDICADAS	TÍTULO DEL PROYECTO: CARRIL DE TRANZADO ENTRE EL RAMAL DE LA A-30 PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: CO-AM-RS/173-16	NUM. PLANO: 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA: SEPTIEMBRE 2016 HOJA 1 de 1

6. RESPUESTAS RECIBIDAS

CO-AM-RS/173-16 H23 X

adif

JOSÉ DELICADO MORENO
JEFE DE MANTENIMIENTO

MINISTERIO DE FOMENTO
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA
AV. ALFONSO X EL SABIO, 6
30008 MURCIA

D. ÁNGEL GARCÍA GARAY

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 201600033698
19 de octubre de 2016
13:11:25

Murcia, 17 de octubre de 2016
Ref. FJ SA .
S/Ref. CO-AM-RS/173-16

ASUNTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)
RAMAL DE RED CONVENCIONAL DE: CARTAGENA-ESCOMBRERAS.
PK. 1/361

En relación con el asunto de referencia, y como contestación a su escrito de fecha 16 de septiembre de 2016 registro de entrada en ésta nº 169 de fecha 3 de octubre de 2.016, adjunto le envío plano acotado con referencia al ferrocarril de las canalizaciones del ADIF existentes bajo el Paso Superior de la Autovía a A-30.

Atentamente,

adif Dirección de Mantenimiento y Explotación de R.C. Sur
JEFATURA DE MANT. DE ALBACETE
OFICINA TÉCNICA MURCIA
17 OCT 2016
Nº 190
SALIDA

19/10/16

R/a
- [ ] JEFATURA DEMARCACION
- [ ] SECRETARIA
- [ ] AREA PL. PR. y OBRAS
- [x] AREA CONSERVACION
- [ ] SERVICIO ACT. ADVA.
- [ ] HABILITACION
- [ ] EXPROPIACIONES
- [ ]

ÁREA DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN

[ ]	J. Área	Sector 1	[ ]
[ ]	D. D. Caballero	Sector 2	[ ]
[ ]	D. I. Villanueva	Sector 3	[ ]
[ ]	D. P. González	Sector 4	[ ]
[ ]	D. F. Tomás	Sector 5	[ ]
[ ]	D. J. A. Álvarez		[ ]
[ ]	Dª C. Bernal		[ ]
[ ]	Dª M. Guiu		[ ]
[ ]	D. R. Sánchez		[ ]

AENOR ER Empresa Registrada ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 AENOR ER Gestión Ambiental AENOR ER Seguridad y Salud en el Trabajo
Sistema de Gestión Integrada 004/2003

D. DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN
DE RED CONVENCIONAL SUR.
SUBDIRECCIÓN DE OPERACIONES ESTE.
Jefatura de Mantenimiento

Camino de la Fuensanta, nº. 96 bajo
30010 Murcia
CIF. Q2801660H
Tel. (+34) 968 975 317
Fax. (+34)968 975 210

www.adif.es

Firmado: MOLINA MIÑANO, Mª ENCARNACION | 23/01/2017 09:23:58
Este es una copia auténtico imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de junio. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) cdc1f48-ae0d-3043-4555-45294644d5

Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente
D.G. de Calidad y Evaluación Ambiental

C/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero, nº 3-4º
30071 Murcia

T. 968 228872
F. 968/228815
www.carm.es

N/Rfa: ICA 20160363	S/Rfa: CO-AM-RS/173/16
ASUNTO: Carril de trenzado entre la A-30 pk-191 y el pk 0 de la CT-33 MD y mejora seguridad vial en pk 191 de la A-30	
DESTINATARIO: Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia Avda. Alfonso X El Sabio, 6 30008 Murcia	

SALIDA Nº 20170001 2829
FECHA 23-01-17

En contestación a su escrito con registro de entrada en la CARM de 27 de septiembre de 2016, solicitando información sobre el proyecto de construcción "Carril de trenzado entre la A-30 pk-191 y el pk 0 de la CT-33 MD y mejora seguridad vial en pk 191 de la A-30 en Cartagena", le adjunto el informe cartográfico emitido por el Servicio de Información e Integración Ambiental de esta Dirección General.

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 201700000612
26 de enero de 2017
12:19:09

LA DIRECTORA GENERAL DE CALIDAD
Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

Mª Encarnación Molina Miñano

R/a
- [ ] JEFATURA DEMARCACION
- [ ] SECRETARIA
- [ ] AREA PL. PR. y OBRAS
- [x] AREA CONSERVACION
- [ ] SERVICIO ACT. ADVA.
- [ ] HABILITACION
- [ ] EXPROPIACIONES

02/12/2016 10:17:48
02/12/2016 09:46:52 | Firmante: VICENTE ALBALADEJO, MARIANO
02/12/2016 10:24:07
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de junio.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) be695a73-ea03-c5f6-2153403919 20
Firmante: GARCÍA LORENZO, RAFAEL
Firmante: BALLESTER SABATER, RAMÓN

Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental
Subdirección General de Evaluación Ambiental

Servicio de Información e Integración Ambiental
C/ Catedrático Eugenio Úbeda, 3
30008 Murcia

INFORME CARTOGRÁFICO DEL EXPEDIENTE IA20160054

DATOS DEL EXPEDIENTE

ASUNTO: **Construcción de un carril de trenzado entre ramales de la A-30 (PK 191 y PK 0)**

Fecha inicio:	**11/10/2016**
Fecha entrada:	**28/09/2016**
Fecha salida:	**01/12/2016**
N/ Ref.:	**IA20160054**
S/ Ref.:	**ICA20160363**

SITUACIÓN.: **T. M. de Cartagena**

PROMOTOR: **M&K Ingeniería Civil SLP**

TIPO EXPTE.: **INFORME AMBIENTAL (IA)**

PETICIONARIO: **Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia**

Datos Expediente:

Analizada la documentación y la cartografía aportada sobre la zona de actuación y consultadas las bases de información geográfica existentes en esta Dirección General, se emite el siguiente

INFORME

SUPERFICIE DEL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

	ACTUACIÓN	*M2*	*HA*
TP35	Autopista/autovía	84.093,2257	8,4093
	TOTALES	**84.093,2257**	**8,4093**

SUPERFICIE DESGLOSADA DE LA ACTUACIÓN

COD	*TIPO DE ACTUACIÓN*	*Nº*	*M2*	*HA*	*%*
IA20160054					
	Ámbito de actuación		84.093,23	8,4093	100,00
	Total	**1**	**84.093,23**	**8,4093**	**100,00**
	TOTALES	**1**	**84.093,23**	**8,4093**	**100,00**
	TOTALES	**1**	**84.093,23**	**8,4093**	**100,00**

DATOS RELATIVOS A LAS AFECCIONES DETECTADAS SOBRE LOS DIFERENTES ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

Según la información disponible en las bases de datos del SIGA, en la zona objeto de este informe, se ha podido identificar la coincidencia con las siguientes figuras y valores naturales:

TIPO DE AFECCIÓN		*S. AFECTADA*		*NO AFECTADA*		*TIPO DE AFECCIÓN*		*S. AFECTADA*		*NO AFECTADA*	
		ha	*%*	*ha.*	*%*			*ha*	*%*	*ha*	*%*
Hábitats:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	*LIG*	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
LIC:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	*FGS*	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
Espacios naturales:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	*Nitratos*	SI	8,4093	100,00%	0,0000	0,00%
ZEPA:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	*Vías pecuarias:*	SI	0,2590	3,08%	8,1503	96,92%
ZEPIM:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	*Red de corredores:*	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
Microrreservas:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	*Árboles monumentales*	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
Humedales:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	*Aves electrocución:*	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
Ramsar:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	*Aves colisión:*	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%
Montes:	NO	0,0000	0,00%	8,4093	100,00%	*Flora:*	NO	*Nidos:*	NO	*Tortuga mora:*	NO

02/12/2016 10:17:48
02/12/2016 09:46:52 | Firmante: VICENTE ALBALADEJO, MARIANO
02/12/2016 10:24:07
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de junio.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) be695a73-ea03-c5f6-2153403919 20
Firmante: GARCÍA LORENZO, RAFAEL
Firmante: BALLESTER SABATER, RAMÓN

Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental
Subdirección General de Evaluación Ambiental

Servicio de Información e Integración Ambiental
C/ Catedrático Eugenio Úbeda, 3
30008 Murcia

VÍAS PECUARIAS

DETALLE	*TIPO Y NOMBRE*	*SITUACIÓN LEGAL*	*F. APROBACIÓN*	*ANCHO M.*	*HA*
	Cl Cl. de la Cuesta del Cedacero				
		APROBADA CLASIFICACIÓN	OM 23/10/59	34	
IA20160054	Ámbito de actuación				0,2590
TOTAL AFECTADO EN VÍA PECUARIA	**Cl. de la Cuesta del Cedacero**				**0,2590**
			Total afectado en VÍAS PECUARIAS		**0,2590**

ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS

ZONA	*NORMATIVA*	*DETALLE*		*HA*
Campo de Cartagena	Orden de 20-Dic-2001 (BORM nº 301 de 31-12-2001)			
		IA20160054	Ámbito de actuación	8,4093
Superficie afectada en	**Campo de Cartagena**			**8,4093**
			Superficie afectada	**8,4093**

USO FORESTAL

CLASE	*ESTRATO*	*DETALLE*			*HA*
		IA20160054	**Ámbito de actuación**	**5**	**8,4093**
Agrícola	Agrícola. Cultivos				0,9037
Forestal	Matorral. Pastizal-Matorral				2,6558
No forestal	Artificial. Industrial				0,2971
No forestal	Artificial. Infraestructuras de transporte				4,4747
No forestal	Artificial. Infraestructuras. Residuos, vertederos, etc.				0,0779
Superficie forestal en la actuación		**IA20160054**		**5**	**8,4093**
			Uso forestal y superficie	**5**	**8,4093**

Observaciones:

-La DG de Calidad y Evaluación Ambiental mantiene la aplicación del "Geocatálogo de servicios" (http://www.murcianatural.carm.es/geocatalogo) en la que existen enlaces a capas vectoriales (SHP, DXF, KML) de distintas figuras de protección, entre otras capas.

-El tramo de actuación no afecta a la Red Natura 2000 o espacios naturales. Tras consultar otras afecciones al medio natural, hay que añadir que la obra presenta una posible afección a hábitat natural, por lo que sería aconsejable solicitar un informe de afecciones a la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente, organismo competente en la materia actualmente.

-Existe una posible afección a la vía pecuaria denominada "Colada de la Cuesta del Cedacero", con una anchura legal de 34 m. Si alguna de las actuaciones del proyecto puede afectar o invade la citada vía pecuaria, se estará a lo dispuesto en la Ley nº 3/1995, de 23 de marzo sobre Vías Pecuarias, de la Jefatura del Estado (BOE nº 71 de 24 de marzo de 1995) y se deberá solicitar de forma específica la correspondiente autorización a la DG de Desarrollo Rural y Forestal, debiendo remitir una memoria descriptiva y planos de las obras para establecer el condicionado en la autorización correspondiente.

-En lo referente a los proyectos de evaluación tramitados en la zona, se adjunta un mapa con parte de las actuaciones más relevantes, entre las que destacan proyectos de electrificación de una línea férrea y una red de abastecimiento de aguas.

Técnico Titulado Superior

Rafael García Lorenzo

Técnico Responsable

Mariano Vicente Albaladejo

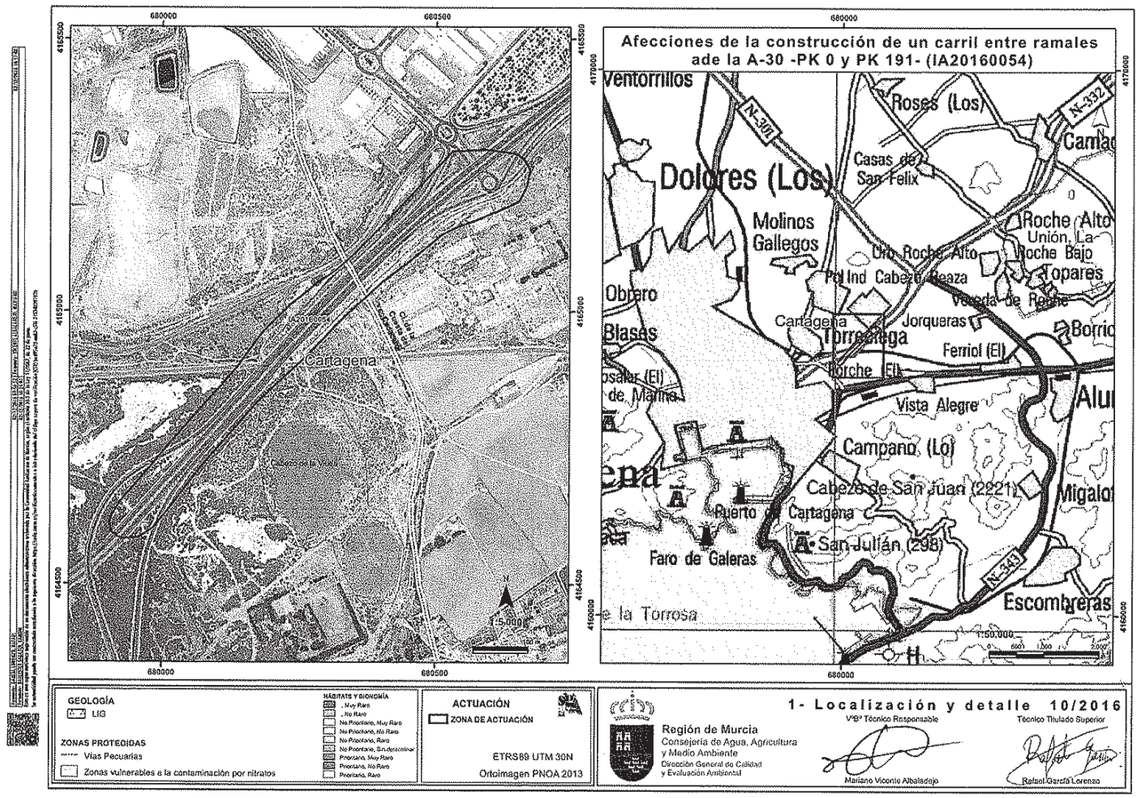
VºBº

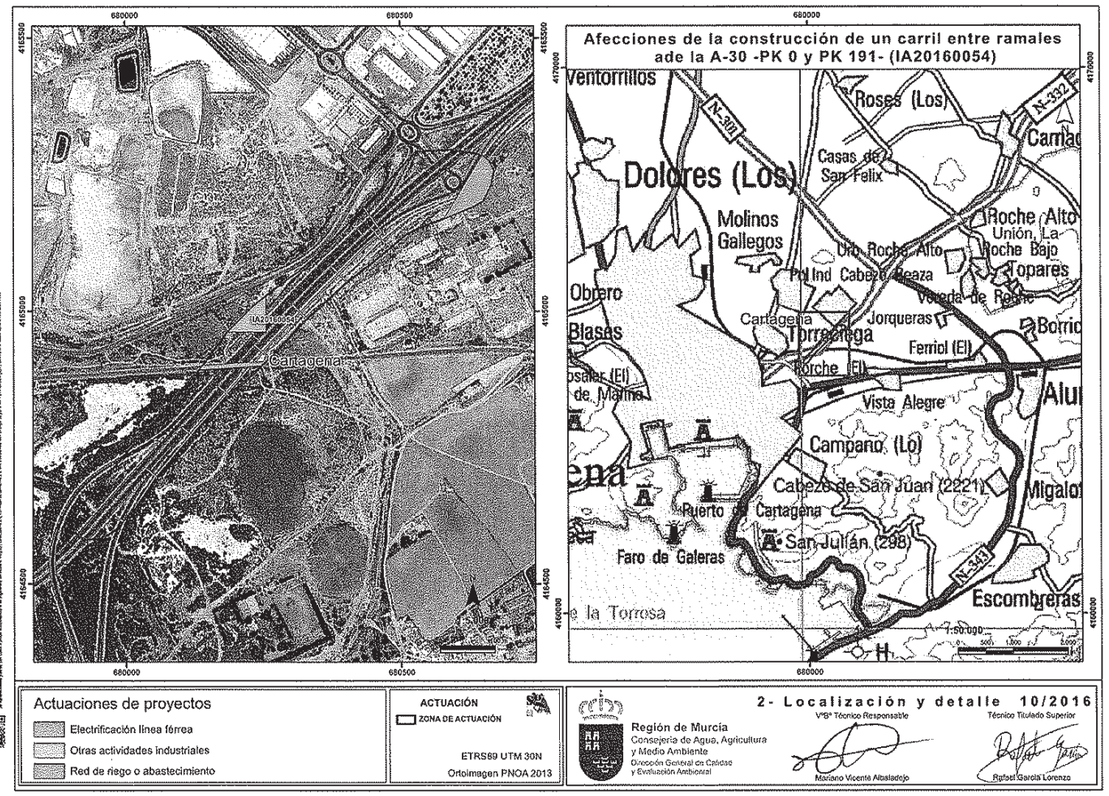
Jefe de Servicio

Ramón Ballester Sabater

(Este documento está firmado electrónicamente)

02/12/2016 09:46:52 | Firmante: VICENTE ALBALADEJO, MARIANO
02/12/2016 10:24:07 | Firmante: BALLESTER SABATER, RAMON
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de junio.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) be895a73-aa03-cf16-2153403919 28





MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y
MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

COMISARÍA DE AGUAS

O F I C I O

Destinatario:

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA
Avda. Alfonso X El Sabio, 6
30071 Murcia

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 201700000619
26 de enero de 2017 12:32:29

S/REF:
N/REF: **INF-722/2016**
FECHA : 18 ENE. 2017
ASUNTO: **Proyecto de construcción. Carril de trenzado entre el ramal de la entrada A-30 p.k. 191 MD y el p.k. 0 de la CT-33 MD y mejora de seguridad vial en el enlace del p.k. 191 MI de la A-30 en Cartagena (Murcia).**

En relación con el asunto de referencia y una vez examinada el plano remitido se informa lo siguiente:

No consta la existencia de instalaciones de esta Confederación Hidrográfica en la zona en cuestión. Por ello no se encuentra inconveniente alguno a la realización de las obras previstas.

EL COMISARIO DE AGUAS

José Carlos González Martínez

R/a
- [ ] JEFATURA DEMARCACION
- [ ] SECRETARIA
- [ ] AREA PL. PR. y OBRAS
- [x] AREA CONSERVACION
- [ ] SERVICIO ACT. ADVA.
- [ ] HABILITACION
- [ ] EXPROPIACIONES
- [ ]

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA - Salida Nº 201700000589 19/01/2017 14:12:20 Orig: 1AGDPH

CORREO ELECTRONICO
comisaria@chsegura.es

PLAZA DE FONTES, Nº 1
30.001 MURCIA
TEL.: 968 358890
FAX.: 968 965342

Firmado por: COMAS GABARRON, MARIA 17/11/2016 14:44:36
Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de junio.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) 728ed09e-ea04-a532-7921255559d2

(1)

Región de Murcia
Consejería de Cultura y Turismo
Dirección General de Bienes Culturales

Servicio de Patrimonio Histórico

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 201600004183
25 de noviembre de 2016 11:03:59

Murcia, a 11 de noviembre de 2016

Nº REGISTRO: 3599/2016
N/ref.: CCYT/DGBC/SPH/URB 106/2016
Asunto: Proyecto de construcción de carril de trenzado entre ramal entrada de la A-30 PK 191 MD y el PK 0 de la CT-33 MD y mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 MI de la A-30, en Cartagena.
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia Av Alfonso X El Sabio 6 Pl:3 Pt:A 30008 Murcia

En sus escritos: por favor, cite fecha, n/ref. y n/expdte.

S/ref.: CO-AM-RS/173-16
S/expte.:
S/fecha: 16/09/2016

La Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia remite a esta Dirección General de Bienes Culturales solicitud de informe relativo al Proyecto de construcción de carril de trenzado entre ramal entrada de la A-30 PK 191 MD y el PK 0 de la CT-33 MD y mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 MI de la A-30, en Cartagena.

Una vez examinada la documentación recibida y emitidos los correspondientes informes técnicos por el Servicio de Patrimonio Histórico, esta Dirección General le comunica lo siguiente:

En la zona de referencia se localiza un yacimiento arqueológico de época romana denominado Cabezo de la Viuda (Cartagena), declarado bien catalogado por su relevancia cultural por resolución de la Dirección general de Bienes Culturales de 26 de septiembre de 2012 (BORM nº 231, de 4 de octubre de 2012). Parece que el área del proyecto discurre por el límite exterior del yacimiento; en todo caso, conviene insistir que las obras no deben afectar en ningún caso a las zonas 1 y 2 del mismo. En el caso de que las remociones de tierra afectasen a la zona 3 o a la zona 4 del yacimiento, éstas deberán ser autorizadas por esta Dirección General y estar supervisadas por un arqueólogo/a autorizado por esta Dirección General.

No obstante, el área afectada por el proyecto no ha sido objeto de un estudio específico que permita descartar la existencia en la zona de otros elementos de interés desde el punto de vista cultural que se pudieran ver afectados por las obras. Por tanto, resulta necesario efectuar un estudio sobre el patrimonio cultural existente en la zona que incluya los resultados de una prospección arqueológica que permita identificar eventuales afecciones.

Este estudio debería efectuarse con antelación a la redacción definitiva del proyecto para que se puedan incorporar sus conclusiones en el mismo. La actuación arqueológica citada deberá ser autorizada por la Dirección General de Bienes Culturales a favor del técnico arqueólogo-a que sea propuesto por los interesados en el proyecto.

LA DIRECTORA GENERAL DE BIENES CULTURALES.

R/a
- ☐ JEFATURA DEMARCACION
- ☐ SECRETARIA
- ☐ AREA PL. PR. y OBRAS
- ☒ AREA CONSERVACION
- ☐ SERVICIO ACT. ADVA.
- ☐ HABILITACION
- ☐ EXPROPIACIONES
- ☐ D. I. V.

Fdo.: María Comas Gabarrón.

Casa Díaz Cassou - C/ Santa Teresa, 21 - 30071 Murcia - T. 968 279730 - F 968 279713
Registro General: C/ Santa Teresa, 21- 30071 Murcia

CO-AM-RS/173-16

Nº 19

Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente
Dirección General del Agua

Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente
REGISTRO SALIDA
Fecha 29 SEP 2016
Nº.: 16974/2016

Ministerio de Fomento
Secretaria General de Infraestructuras
Dirección General de Carreteras
Demarcación de Carreteras del
Estado en Murcia

S/ Referencia: CO-AM-RS/173-16

Adjunto remito informe emitido por D. Manuel Seco Torrecillas, Jefe de Servicio de Planificación adscrito a la Dirección General del Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, relativo al Proyecto de construcción, carril de trenzado entre el ramal de entrada de la A-30 PK191 MD y el PK 0 de la CT-33 MD y mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 MI de la A-30 en Cartagena (Murcia).

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 201600003501
4 de octubre de 2016 11:32:21

Murcia, 28 de ~~Septiembre~~ de 2016
EL DIRECTOR GENERAL DEL AGUA

Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente · Región de Murcia · Dirección General del Agua

Fdo.: Andrés Martínez Francés

04/10/16
ÁREA DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN

☐	J. Área	Sector 1	☐
☐	D. D. Caballero	Sector 2	☐
☒	D. I. Villanueva	Sector 3	☐
☐	D. P. González	Sector 4	☐
☐	D. F. Tomás	Sector 5	☐
☐	D. J. A. Álvarez		☐
☐	Dª C. Bernal		☐
☐	Dª M. Guiu		☐
☐	D. R. Sánchez		☐

R/a
- ☐ JEFATURA DEMARCACION
- ☐ SECRETARIA
- ☐ AREA PL. PR. y OBRAS
- ☒ AREA CONSERVACION
- ☐ SERVICIO ACT. ADVA.
- ☐ HABILITACION
- ☐ EXPROPIACIONES

Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente

Dirección General del Agua

Se ha recibido en esta D.G. solicitud de Informe pedido por la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia (su ref.: CO-AM-RS/173-16), sobre el Proyecto de construcción del: "Carril de Trenzado entre el Ramal de entrada de la A-30, PK 191 y el PK 0 de la CT-33 MD, y Mejora de Seguridad Vial en el Enlace del PK 191 MI de la A-30 en Cartagena (Murcia)".

Se solicita información sobre Proyectos e Instalaciones ubicados en el corredor que se refleja en el plano que se adjunta, relacionados con esta D.G.

Del estudio y análisis de los datos que se tienen, el Técnico que firma el presente Informe considera que la actuación planteada no afectan a instalaciones u obras, en lo que tiene que ver con las competencias de esta D.G.

Murcia, 26 de septiembre de 2016

EL JEFE DE SERVICIO DE PLANIFICACIÓN

Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente · Región de Murcia · Dirección General del Agua

Fdo.: Manuel Seco Torrecillas

MINISTERIO DEL INTERIOR

Ministerio de Fomento
15 NOV. 2016
Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana
ENTRADA 5435

DGT Dirección General de Tráfico

PREFECTURA PROVINCIAL DE TRÀNSIT VALÈNCIA
JEFATURA PROVINCIAL DE TRÁFICO VALENCIA

O F I C I O

S/Ref.: CO-AM-RS/173-16

N/Ref..: RG/rg20161114

Fecha: 14-11-2016

Asunto: **RESPUESTA INFORMACIÓN DE SERVICIOS DGT AFECTADOS**

Destinatario: Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Att. El Jefe de la Demarcación
C/ Alfonso X El Sabio, 6, MURCIA, CP: 30008
Teléfono: 968 24 07 00

MINISTERIO DEL INTERIOR
Jefatura de Tráfico de Valencia
14 NOV 2016
SALIDA

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 201600004119
22.nov.2016 13:25:57

Recibida su solicitud para informar sobre las instalaciones DGT existentes en el ámbito de actuación de la obra proyectada en: "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT 33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A30 EN CARTAGENA (MURCIA)"; mediante el presente se pone en conocimiento de la existencia de canalización SOS.

Al no disponer de documentación gráfica (planos o croquis) sobre la citada instalación, les indicamos los márgenes por donde discurre:

- del pk 135 al pk 138+700 aprox→ canalización SOS en sentido Alicante
- del pk 138+700 al pk 156 aprox→ canalización SOS en sentido Cartagena
- del pk 156 al 157 aprox →canalización SOS en sentido Murcia
- del pk 157 al 158+300 aprox → canalización SOS en sentido Cartagena
- del 158+300 al 189+400 aprox→ canalización SOS en sentido Murcia
- del pk 189+400 al 191 aprox→ canalización SOS en sentido Cartagena

Fdo.

Ricardo García González
Director del Centro de Gestión del Tráfico de Levante

JEFATURA DE TRÁFICO · C. CENTRO DE GESTIÓN · VALENCIA

R/a

- ☐ JEFATURA DEMARCACION
- ☐ SECRETARIA
- ☐ AREA PL. PR. y OBRAS
- ☒ AREA CONSERVACION
- ☐ SERVICIO ACT. ADVA.
- ☐ HABILITACION
- ☐ EXPROPIACIONES
- ☐

CORREO ELECTRÓNICO: CORREU ELECTRÓNIC
ricardo.garcia@dgt.es

MORA DE RUBIELOS, 2
46007 - VALENCIA
Tel.: 96 34 20 351

Código seguro de Verificación : GEN-b6ec-7c20-a972-874d-1361-9af5-ce43-d8e9 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : Sede (https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida)

GOBIERNO DE ESPAÑA

DELEGACION DEL GOBIERNO MURCIA
REGISTRO DE SALIDA
- 9 NOV. 2016
Nº DE REGISTRO 282050

DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN MURCIA
ÁREA DE INDUSTRIA Y ENERGÍA

O F I C I O

S/REF. **CO-AM-RS/173-16**
N/REF. **AIE – Exp. 2016/202**
FECHA 08/11/2016
ASUNTO *Informe sobre afección con gasoducto*

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Av. Alfonso X El Sabio 6
30008 Murcia

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 2016000003978
11 de noviembre de 2016 12:01:11

En contestación a su escrito, con entrada en la Delegación del Gobierno el 30/09/2016 y nº de registro 2597391, adjunto se remite informe emitido por ENAGAS TRANSPORTE S.A.U., de fecha 19 de octubre de 2016, comunicando que las obras del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA, no presentan afección con sus instalaciones.

Todo ello para su conocimiento y a los efectos oportunos.

EL DIRECTOR SUPLENTE DEL
ÁREA DE INDUSTRIA Y ENERGÍA
P.A. EL JEFE DE SERVICIO

P/a
- ☐ JEFATURA DEMARCACION
- ☐ SECRETARIA
- ☐ AREA PL. PR. y OBRAS
- ☒ AREA CONSERVACION
- ☐ SERVICIO ACT. ADVA.
- ☐ HABILITACION
- ☐ EXPROPIACIONES
- ☐

CORREO ELECTRONICO industria.murcia@seap.minhap.es

AVDA. ALFONSO X EL SABIO, 6 1º
30008 MURCIA
TEL.: 968 989 345
FAX.: 968 989 392

CSV : GEN-b6ec-7c20-a972-874d-1361-9af5-ce43-d8e9
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : Sede (https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida)
FIRMANTE(1) : TOMAS JULIAN ESCOBAR MORENO | FECHA : 09/11/2016 12:58 | NOTAS : F

Mº Hacienda y Admones. Públicas
Reg. Gral. de la Del.Gob. en Murcia
ENTRADA
Nº Reg: 000006365e1602950382
Fecha: 07/11/2016 14:58:44

enagas

DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN MURCIA
ÁREA DE INDUSTRIA Y ENERGÍA
Avda. Alfonso X El Sabio, 6-1º
30008 Murcia

Murcia a 19 de octubre de 2016

Att: D. Esteban Juan Sánchez Blanco

S/REF.: AIE – Exp. 2016/202

ASUNTO: Solicitud Condicionantes Técnicos sobre afección con gasoducto

Como contestación a su oficio de fecha 30 de septiembre de 2016, les informamos que una vez analizada la documentación remitida por ustedes, en relación con las obras del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA, dichas obras no afectan a las instalaciones de ENAGAS.

Sin otro particular permanecemos a su disposición para cualquier consulta que estimen oportuna y aprovechamos la ocasión para saludarle muy atentamente.

enagas
Enagas Transporte, S.A.U.
Prod. y Transpte.
CENTRO DE TRANSPORTE

Fdo.: Pedro Luis Morán Redondo
Jefe de Zona de Murcia

Enagás Transporte, S.A.U.
C.T. MURCIA
Fecha 31/10/16
Nº Entrada
Nº Salida 178

Enagás Transporte, S.A.U.
Pol. Ind. Cabezo Cortao
Ctra de Madrid N-301, vía de servicio
Conjunto Bohemia nº 28
30100-Espinardo (Murcia)
Tel. 968 879 960
Fax 968 879 818

CO-AM-RS/173-16 N-22

X

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
DIEST-MURCI
Ref: JCSM/mgm
CPD :1599981605232

MINISTERIO DE FOMENTO
Secretaria de Estado de Planificación e Infraestructuras
Avda. Alfonso X El Sabio, 6
30008 MURCIA

Cartagena, 3 de Octubre de 2016.

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 2016000003557
6 de octubre de 2016 14:21:40

ASUNTO: Petición información sobre líneas eléctricas.
S/REF: CO-AM-RS/173-16

En relación con su escrito de fecha 20 de Septiembre de 2016, en el que nos solicitaban información sobre servicios afectados por el "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. CARRIL DE TRENZADO ENTRE EL RAMAL DE ENTRADA DE LA A-30 PK 191 MD Y EL PK 0 DE LA CT-33 MD Y MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DL PK 191 MI DE LA A-30 EN CARTAGENA" EXPTE CO-AM-RS/173-16, les comunicamos que dicha información, pueden solicitarla a través de la web **www.redesdeservicios.es.**

Esperando sea de su utilidad, quedamos a su disposición y le saludamos atte.

R/a
- ☐ JEFATURA DEMARCACION
- ☐ SECRETARIA
- ☐ AREA PL. PR. y OBRAS
- ☒ AREA CONSERVACION
- ☐ SERVICIO ACT. ADVA.
- ☐ HABILITACION
- ☐ EXPROPIACIONES

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
06 OCT 2016
REGISTRO GENERAL

Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.
UTD CARTAGENA

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA UTD CARTAGENA

Fdo.: José Carlos Simarro Merino

Avda. de los Pinos, 7 30009 Murcia
Tel 968 28 52 00 Fax 968 39 57 30

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A. (Sdad. Unipersonal). Domicilio social: Bilbao, Av. San Adrián, 48 - Reg. Merc. de Bizkaia, t. 5217; f. 76; h. BI-27057; Inscr. 249. CIF A-95075578

ID132.a

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

Madrid, 4 de octubre del 2016

14/10/16

ÁREA DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN

☐	J. Área	Sector 1	☐
☐	D. D. Caballero	Sector 2	☐
☐	D. I. Villanueva	Sector 3	☐
☐	D. P. González	Sector 4	☐
☐	D. F. Tomás	Sector 5	☐
☐	D. J. A. Álvarez		☐
☐	Dª C. Bernal		☐
☐	Dª M. Guiu		☐
☐	D. R. Sánchez		☐

MINISTERIO DE FOMENTO
Demarcacion de Carreteras de Murcia
D. Angel García Garay
Avda. Alfonso X El Sabio, 6
30071 MURCIA

Asunto: Solicitud de información de posibles servicios afectados por "Proyecto de contruccion. Carril de trenzado entre el ramal de entrada de la A-30 pk191 MD y el pk 0 de la CT-33 MD y mejora de seguridad vial en el enlace del pk 191 MI de la A-30 en Cartagena Murcia".

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 2016000003627
14 de octubre de 2016 12:08:36

Ref: M/L/16-0814 Expt: L2IL16065
S/Ref.: CO-AM-RS/173-16

Muy señores nuestros:

Como contestación a su solicitud de información de posibles servicios afectados de fecha 16 de septiembre del 2016, les comunicamos que según la documentación que nos han aportado, no resulta afectada ninguna instalación propiedad de Red Eléctrica de España.

Este tipo de peticiones las pueden gestionar a través de nuestro portal para solicitudes de información sobre líneas propiedad de Red Eléctrica de España, donde podremos ofrecerles un tiempo de respuesta medio un 75% menor. Podrá acceder a este portal a través de la url: http://www.ree.es/es/digame

Sin otro particular, les saludamos atentamente.

R/a
- ☐ JEFATURA DEMARCACION
- ☐ SECRETARIA
- ☐ AREA PL. PR. y OBRAS
- ☒ AREA CONSERVACION
- ☐ SERVICIO ACT. ADVA.
- ☐ HABILITACION
- ☐ EXPROPIACIONES

Fdo.: Elena Nogueroles Laguía
Jefe del Departamento de Mantenimiento de Líneas

EPC/ELM/cb
Nota.-Rogamos indiquen en su escrito nuestra referencia.

P.º del Conde de los Gaitanes, 177
28109 Alcobendas · Madrid
Tel. 91 650 85 00 / 20 12
Fax 91 650 45 42 / 76 77
www.ree.es

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. C.I.F. A-85309219
REGISTRO MERCANTIL DE MADRID · TOMO 25.097
FOLIO 195 · SECCIÓN 8 · HOJA M-452031

Proyectos M&K

De: Maximo Canovas Mendoza <maximo.canovas@redexisgas.es>
Enviado el: viernes, 27 de noviembre de 2015 9:04
Para: Villanueva Jover Félix Ignacio
Asunto: RE: 08-CT-32-y2SoeS - CRUCE GASODUCTO BAJO AUTOVIA

Buenos días, adjunto te remito foto con las características de nuestra red instalada en la zona objeto de la consulta.
Se trata de una red de ACERO 6” a una presión de 16 bar.



Perdona la demora, un saludo.

De: Villanueva Jover Félix Ignacio [mailto:fivillanueva@fomento.es]
Enviado el: miércoles, 25 de noviembre de 2015 15:58
Para: Maximo Canovas Mendoza <maximo.canovas@redexisgas.es>
Asunto: RV: 08-CT-32-y2SoeS - CRUCE GASODUCTO BAJO AUTOVIA

Estimado Máximo,

Sigo pendiente de que me comentes algo del gasoducto de cartagena.
Cuando puedas me confirmas lo que me hablaste por teléfono 8”, 16Bar, etc.

Un saludo

Ignacio Villanueva Jover

Servicio de Conservación
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Tlf. 968 240 700 (Ext. 329)
Email: fivillanueva@fomento.es

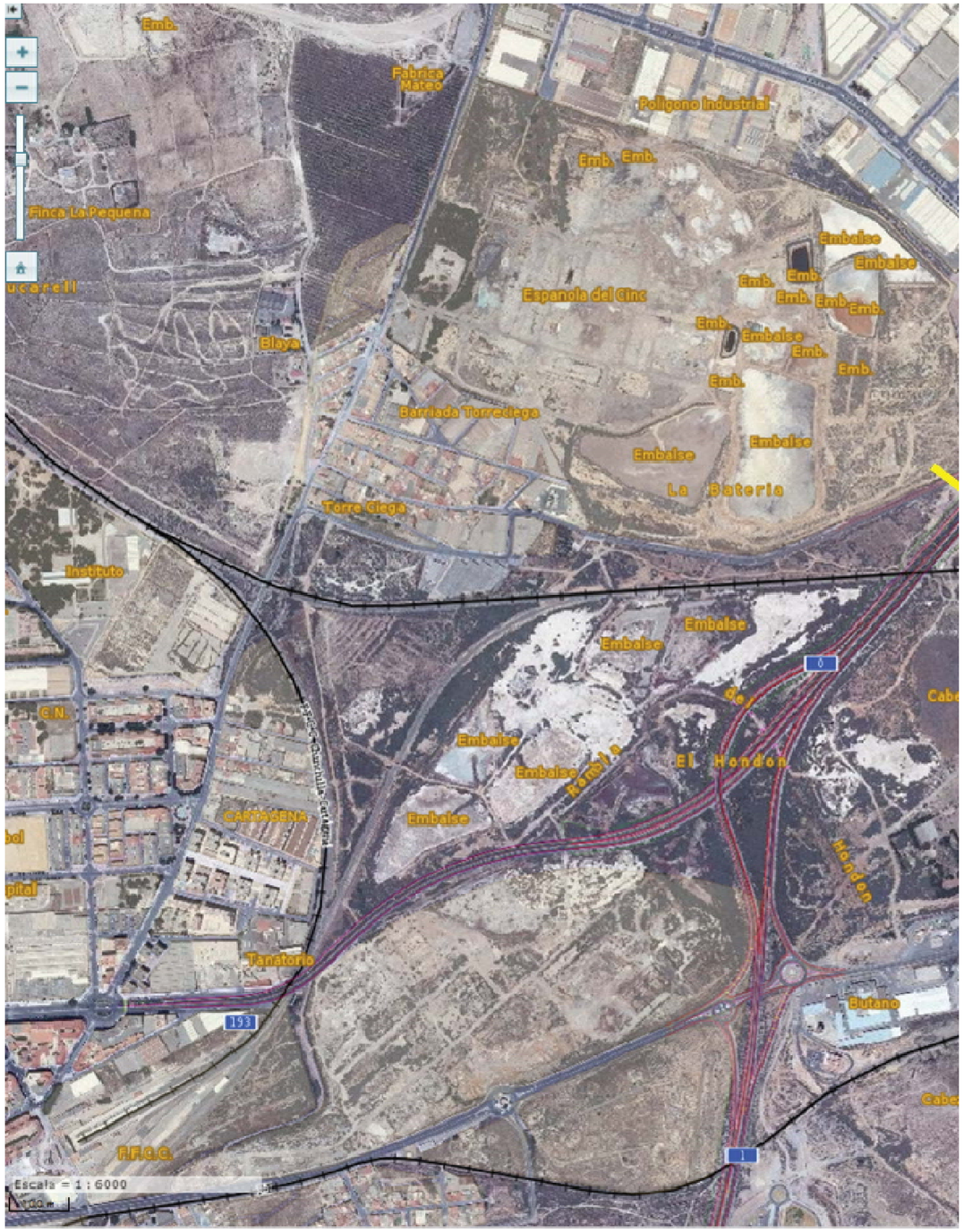
De: Villanueva Jover Félix Ignacio
Enviado el: viernes, 13 de noviembre de 2015 12:44
Para: 'maximo.canovas@redexisgas.es'
Asunto: 08-CT-32-y2SoeS - CRUCE GASODUCTO BAJO AUTOVIA

Estimado Máximo,

Como te he comentado hemos detectado un gasoducto que cruza bajo la autovía A-30 a la altura aproximada del PK191+300, en la entrada a Cartagena entre el polígono industrial Cabezo Beaza y el Viaducto de entrada a Cartagena.

Te envío un pantallazo de la planta donde se indica aproximadamente el punto de cruce.
También tengo alguna foto de los bastones aunque no de muy cerca la adjunto.
Me has comentado que podrían ser unas 8” y 16 Bar de alimentación a Cartagena.

Esperando recibir algún dato más sobre el gasoducto (diámetro, presión, material, etc.) recibe un cordial saludo.



Un saludo

Ignacio Villanueva Jover

Servicio de Conservación

C/. Capitanes Ripoll, 8
30203 CARTAGENA (Murcia)
Telf. 968 122 600 – Fax: 968 120 531
www.hidrogea.es

A/A D. Ángel García Garay
Jefe de la Demarcación de Carreteras de Murcia
Av. Alfonso X El Sabio, 6
30008 - MURCIA
Tlf.: 968.24.07.00 – Fax: 968.24.08.33

En respuesta a su escrito recibido en nuestras oficinas, solicitando información de redes de abastecimiento y/o saneamiento "***entre el ramal de entrada de la A-30 PK191 MD y el PK0 de la CT-33 MD***", T.M. de **Cartagena**, le informamos que las conducciones existentes en la zona son las que se grafían en los planos adjuntos.

No obstante, le indicamos que la información de redes facilitada es meramente orientativa. El personal técnico, así como los capataces de este Servicio Municipal de Aguas, se encuentran a su disposición (Tlf. 968.12.26.00) para indicarle sobre el terreno las trazas de las diferentes conducciones existentes en la zona. Asimismo, le indicamos que antes de realizar cualquier cata de localización de servicios, deberá avisar a este Servicio Municipal de Aguas con 48 horas de antelación.

Cualquier obra a realizar que afecte a redes de este Servicio Municipal de Aguas, deberá ser supervisada por personal del mismo. Los entronques a redes municipales serán realizados por el Servicio Municipal de Aguas.

Si durante la ejecución de las obras surgieran problemas o inconvenientes, igualmente, si hubiera dudas sobre la exacta ubicación de alguna de nuestras conducciones, rogamos se ponga en contacto con la mayor brevedad posible con este Servicio Municipal de Aguas.

En todo momento, la empresa ejecutora de las obras será responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse con motivo de las obras que tiene previsto ejecutar.

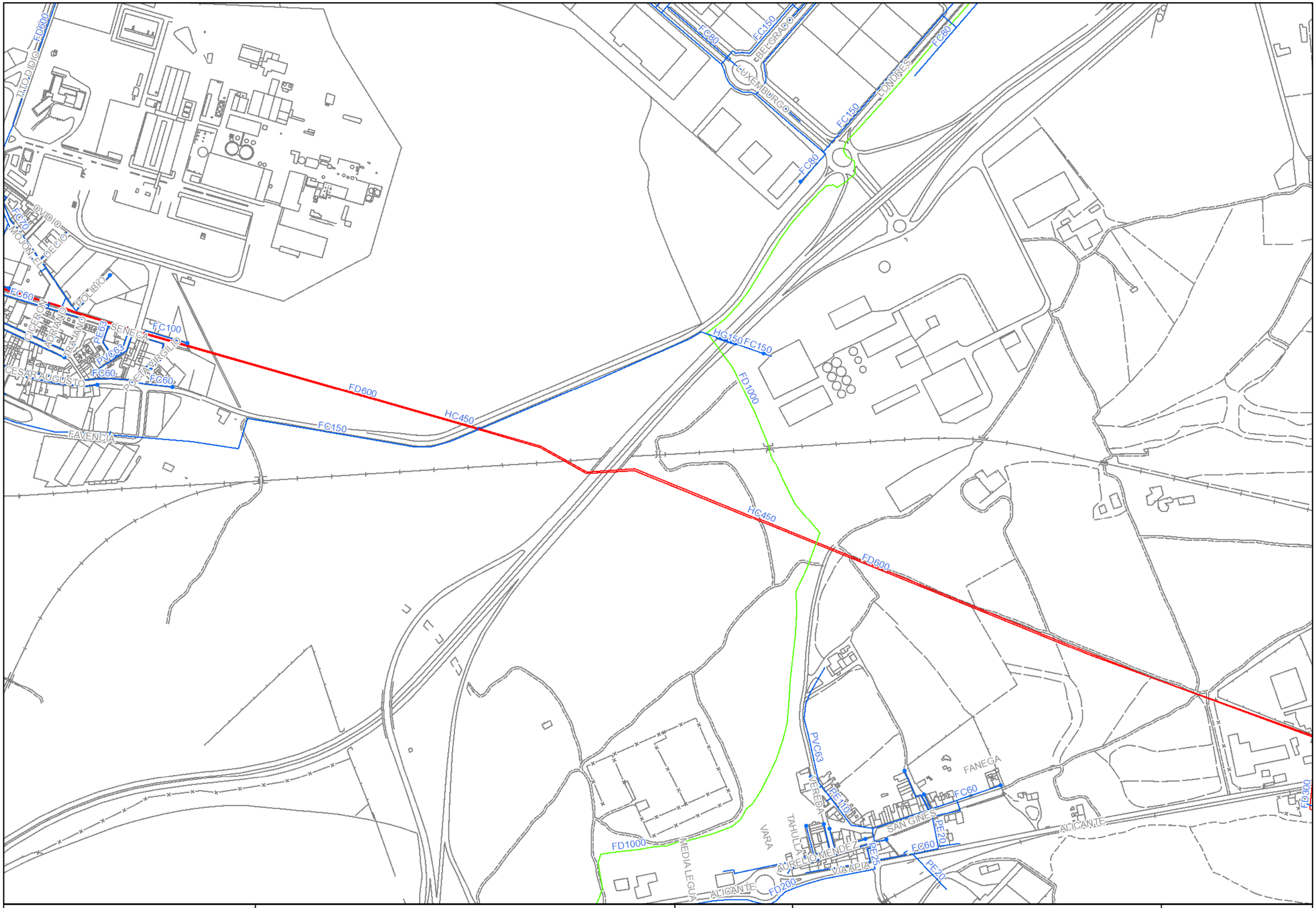
Sin otro particular, reciba un cordial saludo.



Fdo.: Jaime Olmo Serra
GIS Manager

Cartagena, Octubre de 2016

Hidrogea, Gestión Integral de Aguas de Murcia, S.A.
Inscrita en el Registro Mercantil de Murcia
Tomo 2399, Folio 213, Hoja MU-60024 - CIF: A-73468498



HiDROGEA

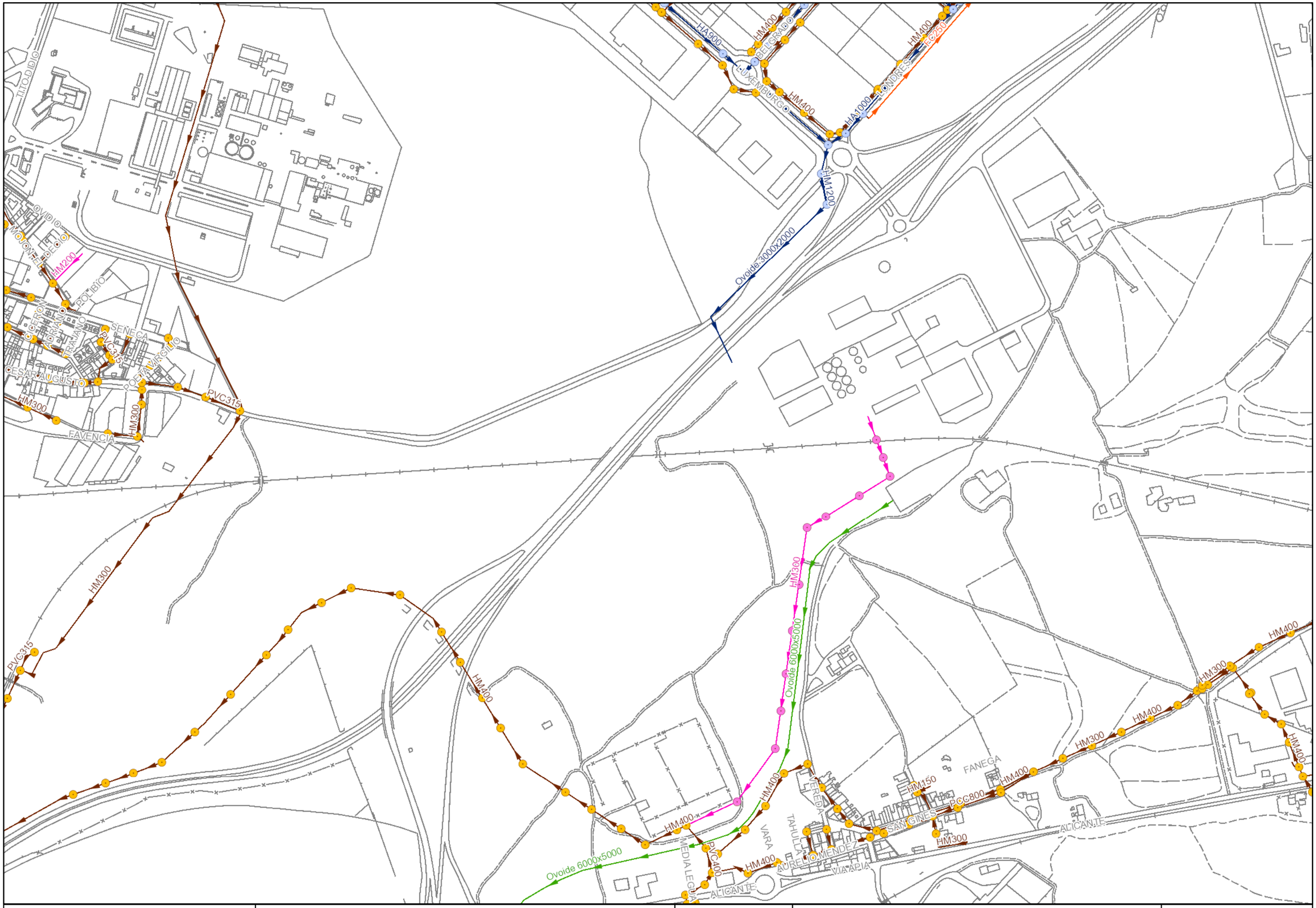
0 90 180 270 360 450 m

Formato A3 Escala 1:4.900

Coordenadas centro: 680260.57,4164908.86

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: ABTO	Expediente: 16/12476
Localización: A-30 PK191	Fecha: 10/03/2016
Pedanía: CARTAGENA	Hoja: 1/2



HiDROGEA

0 90 180 270 360 450 m

Formato A3 Escala 1:4.900 Coordenadas centro: 680260.57,4164908.86

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: SNTO	Expediente: 16/12476
Localización: A-30 PK191	Fecha: 10/03/2016
Pedanía: CARTAGENA	Hoja: 2/2

Adjunto CD.

Telefónica de España, S.A.U
Ingeniería Creación de Red
C/Arquitecto Emilio Piñero, 8 (2ª Plta)
30.007 - MURCIA
franciscojose.rodriguezgarcia@telefonica.com

C.I.F. A-82018474

S/Referencia : **CO-AM-RS/173-16**

N/Referencia : Actuac.:

N/Sección : Creación de Red - Redes I
Teléfono : 968 360 590

Murcia, 04 de octubre de 2016

MINISTERIO DE FOMENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
Avda. Alfonso X el Sabio, 6

30008 - MURCIA

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 201600003522
4 de octubre de 2016
14:10:17

Asunto: Proyecto de Construcción carril de trenzado entre el ramal de entrada de la A-30 PK 191 MD y el PK 0 de la CT-33 MD y mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 MI de la A-30 en Cartagena (Murcia)

Muy Sr. mío:

En contestación a su escrito de fecha 20 de septiembre de 2016, con registro de salida nº. 201600003736 y referencia CO-AM-RS/173-16 referente al proyecto en el asunto indicado, cúmpleme adjuntarle, en formato digital, la información solicitada, asimismo, se adjunta croquis de la zona indicando las infraestructuras existentes como anexo a este escrito.

Quedando a su disposición para cuantas aclaraciones precise, se despide atentamente,

R/a

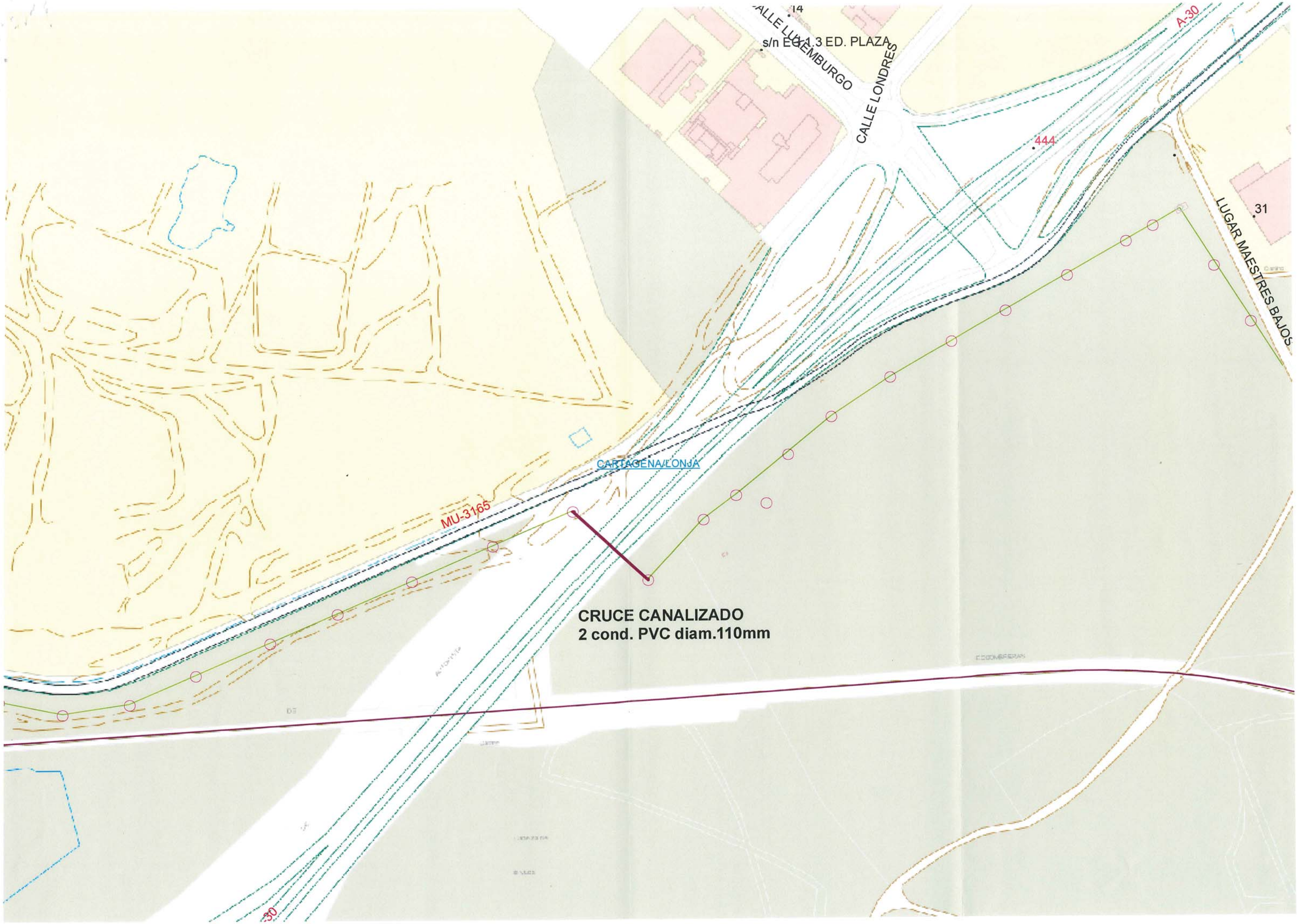
- ☐ JEFATURA DEMARCACION
- ☐ SECRETARIA
- ☐ AREA PL. PR. y OBRAS
- ☒ AREA CONSERVACION
- ☐ SERVICIO ACT. ADVA.
- ☐ HABILITACION
- ☐ EXPROPIACIONES
- ☐

Telefónica
INGENIERIA MURCIA
C/. Arquitecto Emilio Piñero, 8 (2ª Planta)
30007 MURCIA

Telefónica

Fdo. Francisco J. Rodríguez García
Coordinador de Planta
Ingeniería Creación Murcia
D.N.I. 42.838.573-S

Telefónica de España, S.A. Sociedad Unipersonal - Registro Mercantil de Madrid, Hoja M-214316, Folio 9, Tomo 13.1.70 del Libro de Sociedades. C.I.F. A-82018474. Domicilio Social: Ronda de la Comunicación, s/n (Edificio Norte 1, 4ª planta), 28050 Madrid


14
s/n EDIF.3 ED. PLAZA
CALLE LUXEMBURGO
CALLE LONDRES
A-30
444
31
LUGAR MAESTRES BAJOS
CARTAGENA/LONJA
MU-3165
CRUCE CANALIZADO
2 cond. PVC diam.110mm

Adjunto CD.

Telefónica de España, S.A.U
Ingeniería Creación de Red
C/Arquitecto Emilio Piñero, 8 (2ª Plta)
30.007 - MURCIA
franciscojose.rodriguezgarcia@telefonica.com

C.I.F. A-82018474

S/Referencia : **CO-AM-RS/173-16**

N/Referencia : Actuac.:

N/Sección : Creación de Red - Redes I
Teléfono : 968 360 590

Murcia, 04 de octubre de 2016

MINISTERIO DE FOMENTO

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
Avda. Alfonso X el Sabio, 6

30008 - MURCIA

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia
Entrada
Nº. 201600003522
4 de octubre de 2016
14:10:17

Asunto: Proyecto de Construcción carril de trenzado entre el ramal de entrada de la A-30 PK 191 MD y el PK 0 de la CT-33 MD y mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 MI de la A-30 en Cartagena (Murcia)

Muy Sr. mío:

En contestación a su escrito de fecha 20 de septiembre de 2016, con registro de salida nº. 201600003736 y referencia CO-AM-RS/173-16 referente al proyecto en el asunto indicado, cúmpleme adjuntarle, en formato digital, la información solicitada, asimismo, se adjunta croquis de la zona indicando las infraestructuras existentes como anexo a este escrito.

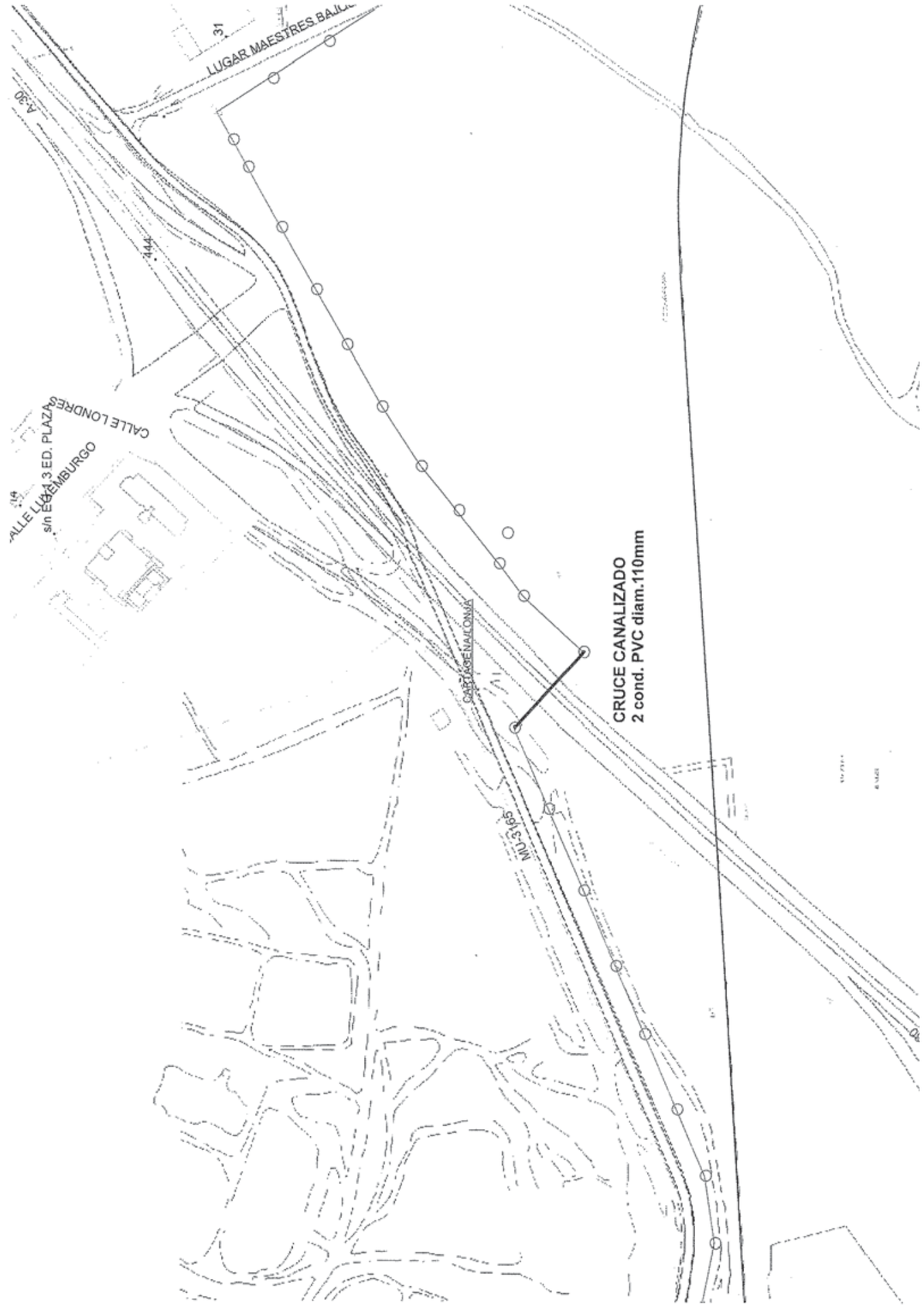
Quedando a su disposición para cuantas aclaraciones precise, se despide atentamente,

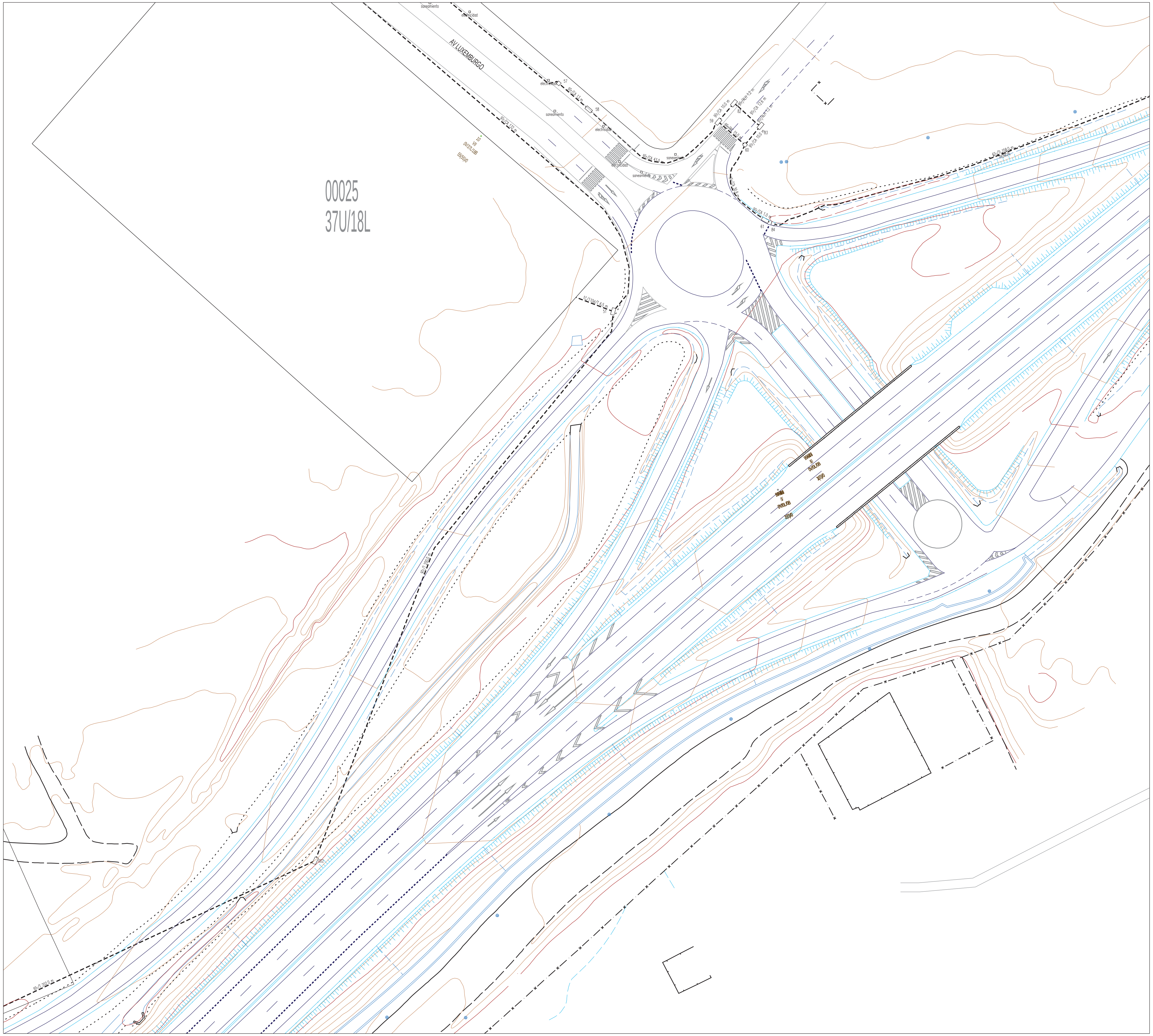
R/a
- ☐ JEFATURA DEMARCACION
- ☐ SECRETARIA
- ☐ AREA PL. PR. y OBRAS
- ☒ AREA CONSERVACION
- ☐ SERVICIO ACT. ADVA.
- ☐ HABILITACION
- ☐ EXPROPIACIONES
- ☐

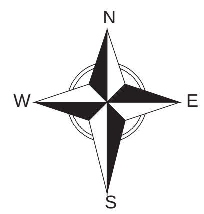
Telefónica
INGENIERIA MURCIA
C/. Arquitecto Emilio P. Piñero, 8 2ª Planta
30007 MURCIA

Telefónica
Fdo. Francisco J. Rodríguez García
Coordinador de Planta
Ingeniería Creación Murcia
D.N.I. 42.838.573-S

Telefónica de España, S.A. Sociedad Unipersonal - Registro Mercantil de Madrid, Hoja M-213180, Folio 0, Tomo 13.1 70 del Libro de Sociedades, I.F.E. A-82018474 Sede Social Gran Vía 28, 28013 Madrid.







LEYENDA DE OBRA CIVIL

EL CENTRO DE LA ARQUETA ES PUNTO DE REFERENCIA PARA SU UBICACION

ELEMENTOS DISEÑO FASE II

- ARQUETA 40 X 40 — XX Numero de arqueta
- ARQUETA 60 X 60 PREFABRICADA — XX Numero de arqueta
- In Situ
- ARQUETA 60 X 60 IN SITU — XX Numero de arqueta
- ARQUETA 60 X 120 PREFABRICADA — XX Numero de arqueta
- In Situ
- ARQUETA 60 X 120 IN SITU — XX Numero de arqueta
- ARQUETA 60 X 180 — XX Numero de arqueta
- SUBIDA A FACHADA
- SWEPT TEE — XX Numero de Swept Tee
- R — ARQUETA A-3 70 X 120 — XX Numero de arqueta
- C — Contenedor Estanco Metálico — XX Numero de arqueta

ELEMENTOS CONSTRUIDOS

- ARQUETA 40 X 40 — XX Numero de arqueta
- ARQUETA 50 X 50 — XX Numero de arqueta
- ARQUETA 60 X 60 — XX Numero de arqueta
- ARQUETA 80 X 80 — XX Numero de arqueta
- ARQUETA 60 X 120 — XX Numero de arqueta
- ARQUETA 50 X 110 — XX Numero de arqueta
- ARQUETA 60 X 180 — XX Numero de arqueta
- 70x80 — ARQUETA 70 X 80 — XX Numero de arqueta
- 70x106 — ARQUETA 70 X 106 — XX Numero de arqueta
- T1 — ARMARIO T1 — XX Identificacion de armario
- T2 — CAJA T2 — XX Identificacion de caja

YY

	PEDESTAL
FR2	PEDESTAL FR2
CP	PEDESTAL CABLEPHONE
SAI-N	PEDESTAL SAI NOVUS
SAI-C	PEDESTAL SAI CHLORIDE
XX	Identificacion de armario

- ARQUETA CIRCULAR 60
- SUBIDA A FACHADA
- SWEPT TEE — XX Numero de Swept Tee
- R — ARQUETA A-3 70 X 120 — XX Numero de arqueta
- C — Contenedor Estanco Metálico — XX Numero de arqueta

LISTADO OPERADORAS

CM = Común a Varias
A = AUNA
AL = ALO
BT = BT
C = CORREOS
CT = COLT
G = GTS
I = IBERDROLA

OR = ORANGE

ICT = ICT
J = JAZZTEL
M = MEDTELECOM
MR = METRORED
R = AYUNTAMIENTO
T = TELEFÓNICA
U2 = UNI2
V = VODAFONE

6Tr/2C/110d/ALH 60 m — TRONCAL xc — CANALIZACION SUBTERRANEA

6Tr/2C/110d/ALH 60 m — CANALIZACION SUBTERRANEA ONO

- ARQUETA PROPIEDAD
- ICT — ARQUETA I.C.T.
- ACCESO A INTERIOR (PASAMUROS)
- RITU — Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Único
- CRUCE DE SERVICIOS
- CÁMARA
- ARQUETA TIPO MF TELEFÓNICA
- ARQUETA TIPO HF TELEFÓNICA
- ARQUETA TIPO DF TELEFÓNICA
- LIMITE NODO SECUNDARIO
- LIMITE NODO TERMINAL

A66/ALH 60m — CANALIZACION SUBTERRANEA COMPARTIDA

6Tr / ALH 60 m — Z.C. (xyy)

Z.C.: (Zanja Compartida estándar)
Z.O.: (Zanja Compartida no estándar)
xyy: (Sección de Zanja o número conductos de ONO)

- A66: Tipo de sección
- 6 Tr Numero de tritubos y/o 2C Numero de conductos
- 110 d Diametro de los conductos (Si son distintos de 40mm)
- 60m Longitud del conducto
- Tipo de superficie:
  - . ALH (acera loseta hidraulica), ALE (acera loseta especial)
  - . GA (galería), BH (base hormigón)
  - . CA (capa asfáltica), CAE (capa asfáltica especial)
  - . RC (cruce de calle), RCP (cruce de carretera)
  - . PH (perforación horizontal), GP (grapeado a puente)
  - . TI (tierra interurbana), T (tierra o jardín), GR (Grava)
- TRONCAL xc: Canalización Estandar de Troncal, donde 'x' es el número de conductos utilizados para F.O. y/o Alimentación
- T.N.S xc: Canalización No Estandar de Troncal, donde 'x' es el número de conductos utilizados para F.O. y/o Alimentación
- N.S: Zanja No Estandar

Anotación

CASOS ESPECIALES INDICADOS CON TEXTO
(acceso a garaje, patinillos,,,)

Los servicios y riesgos identificados en estos mapas sólo deben usarse como guía.Es responsabilidad de los contratistas de obra el implementar métodos adecuados para la detección de los servicios existentes antes de la construcción, en conformidad con lo dispuesto en el Estudio de Seguridad y Salud. Asimismo es responsabilidad de los contratistas el obtener los planos de servicios de todas las compañías antes de comenzar las obras. Cualquier trabajo llevado a cabo sin haber obtenido los planos de servicios y sin utilizar los datos recogidos por el método de detección utilizado será responsabilidad exclusiva del Contratista Principal y/o Directo.

AS BUILT DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES POR CABLE DE M

RED DE DISTRIBUCION. OBRA CIVIL

vodafone
CABLEUROPA, S.A.U.
elecnor

Fichero:	Rev.: 01	Hog.:	Loc.:	Hog+Loc:
Disenado por:	Firma:	Fecha: 20/06/2016		
Revisado por: FJSM	Firma:	Fecha: 20/06/2016		
Aprobado por: FJSM	Firma:	Fecha: 20/06/2016		

ID. PLANO:

Escala cartografica 1:600

Hoja 01 de

1. OBJETO Y ALCANCE

Se emite el presente informe atendiendo a la solicitud de fecha 22/02/2017 realizada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia ***(expte. INFVP 13/2017)***, en la cual se solicita la ubicación de la Colada del Cedacero con el mayor grado de precisión disponible a su paso por la actuación que se pretende realizar para resolver los problemas de tráfico en el acceso al Polígono Industrial Cabezo Beaza, según plano adjunto a la solicitud, para poder proponer la reposición de la vía pecuaria en caso de afección.

2. ANTECEDENTES HISTÓRICO-ADMINISTRATIVOS DE LA VÍA PECUARIA AFECTADA

La "Colada de la Cuesta del Cedacero" se encuentra clasificada entre las vías pecuarias del T.M. de Cartagena por Orden Ministerial de 23 de octubre de 1959 (B.O.E. nº 264 de 04/11/1959), con una anchura legal de 33,43 metros, encontrándose en la actualidad sin deslindar.

3. DELIMITACIÓN DE LA "COLADA DE LA CUESTA DEL CEDACERO" A SU PASO POR EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

Según queda descrito en el Proyecto de Clasificación de las Vías Pecuarias del T.M. de Cartagena, el trazado de la "Colada de la Cuesta del Cedacero" a su paso por el ámbito de actuación es siguiente:

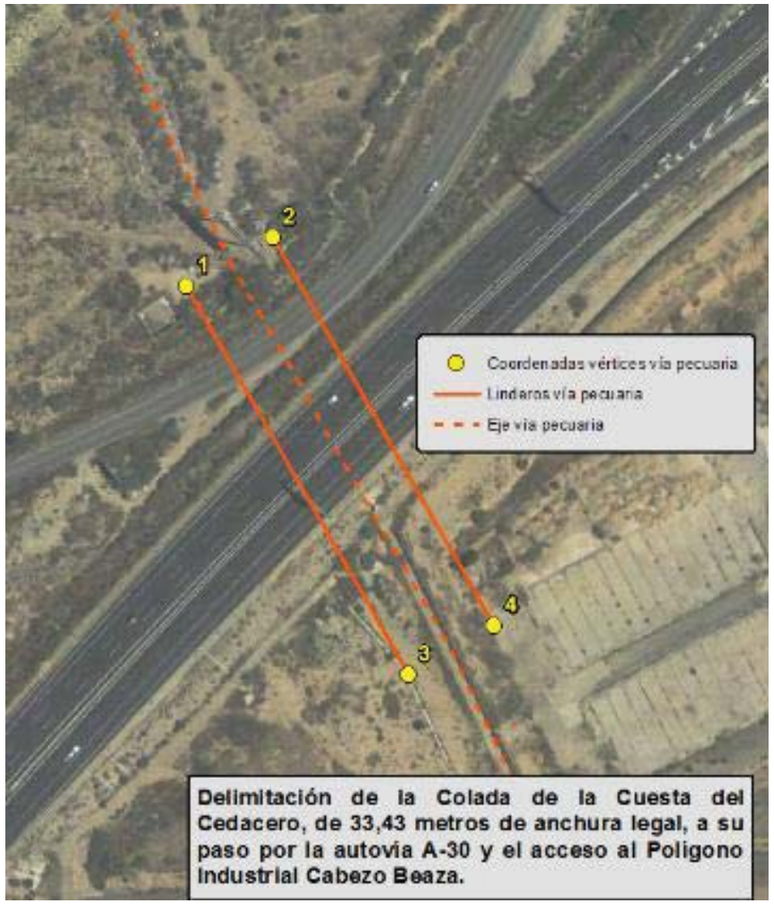
"…cruza el camino de la Asomada y poco después la carretera a Los Alcázares, pasa el poblado la Media Legua, en donde cruz la carretera y ferrocarril de Cartagena a la Unión, continua por la derecha del Cerro Portús y por la izquierda de la Casa del Tío Trifulca, llega al final en la Sierra Gorda".

A falta de un deslinde oficial, para delimitar provisionalmente el trazado de la "Colada de la Cuesta del Cedacero" por la zona de actuación se han tenido en cuenta, acorde a la legislación, la descripción y el croquis del Proyecto de Clasificación de las Vías Pecuarias del T.M. de Cartagena, además de los siguientes antecedentes:

- Bosquejos planimétricos del término municipal de Cartagena elaborados por el Instituto Geográfico y Estadístico, Zona 2ª Hoja 3ª, de 25 de julio de 1901, E:1/25.000.
- Planos catastrales correspondientes al Mapa Nacional Topográfico Parcelario elaborados por el Instituto Geográfico y Catastral, E: 1/5.000 (fecha desconocida, alrededor de 1950).
- Ortofotomapas correspondientes a los vuelos aéreos de 1927 (Ruiz de Alda) y 1956.

Se indican a continuación las coordenadas y croquis de la delimitación considerada de la "Colada de la Cuesta del Cedacero" para el presente informe.

PUNTO	X_ETRS89	Y_ETRS89
1	680300,78	4165114,66
2	680329,81	4165131,23
3	680375,72	4164983,41
4	680404,75	4164999,99



Delimitación de la Colada de la Cuesta del Cedacero, de 33,43 metros de anchura legal, a su paso por la autovía A-30 y el acceso al Polígono Industrial Cabezo Beaza.

4. CONSIDERACIONES

Según el plano aportado en la solicitud se observa que la “Colada de la Cuesta del Cedacero” se ve afectada por la obra proyectada por nuevo vial y talud previstos por el margen Sur de la Autovía A-30 que se dirigen hacia el enlace nº191.

Según se establece en el artículo 13 de la Ley 3/1995, de Vías Pecuarias:

“Artículo 13. Modificaciones por la realización de obras públicas sobre terrenos de vías pecuarias

1. Cuando se proyecte una obra pública sobre el terreno por el que discurra una vía pecuaria, la Administración actuante deberá asegurar que el trazado alternativo de la vía pecuaria garantice el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios de aquél.

2. En los cruces de las vías pecuarias con líneas férreas o carreteras se deberán habilitar suficientes pasos al mismo o distinto nivel que garanticen el tránsito en condiciones de rapidez y comodidad para los ganados.”

Actualmente el trazado de la “Colada de la Cuesta del Cedacero” se encuentra cortado por la autovía A-30, interrumpiendo su continuidad, y por tanto incumpliéndose lo preceptuado en el mencionado artículo 13 de la Ley 3/1995, de Vías Pecuarias.

Para cumplir con lo establecido en la Ley 3/1995, de Vías Pecuarias, se debería habilitar un paso al mismo o distinto nivel que garantice el tránsito. Según las características de la zona desde esta Unidad Técnica se considera que dicho paso debería ser de tipo inferior. Además, dicho paso deberá cumplir con las siguientes prescripciones técnicas:

- Se construirá un paso inferior multifuncional, que deberá contar con una altura mínima de 3,5 metros y un índice de apertura (IA) mínimo mayor a 1,5. Este índice se determina mediante la siguiente fórmula: IA = A x H / L, donde; A= anchura del paso, H= altura del paso y L= longitud del paso.
- Los pasos deberán tener la mínima longitud posible. Para ello se procurará que su construcción sea perpendicular a la vía.
- Con carácter general, el acondicionamiento de dicho paso deberá mantener la base de la plataforma con sustrato natural o del considerado como “blando”.
- Excepcionalmente, podrá acondicionarse una franja con tratamiento considerado como “duro”, manteniendo como mínimo una franja lateral de tratamiento “blando” de la mitad de su anchura libre en uno de los laterales, o bien en dos franjas laterales.

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº14: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DIAGRAMA DE GANTT 3

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo contiene el Programa de Trabajos del **PROYECTO DE MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)**, donde se especifican los plazos en que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales de la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar para cada uno de aquellos.

En el diagrama de barras se indican las principales actividades a realizar y el tiempo estimado para las mismas. También se incluye un desglose del presupuesto por actividades y los costes mensuales unitarios y acumulados a lo largo del período de realización de las obras.

En su elaboración se han tenido en cuenta las actividades a realizar, las mediciones de las unidades más importantes, y los condicionantes propios del emplazamiento de las obras.

2. DIAGRAMA DE GANTT

A partir del procedimiento expuesto en el apartado anterior, se obtiene que el plazo estimado para la ejecución de la totalidad de los trabajos que comprende este Proyecto es de **SEIS (6) MESES,** y así se recoge en el diagrama de Gantt que se incluye como Apéndice 1 de este anejo.

FASES	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	REPLANTEO E INSTALACIONES DE OBRA																								
2	DEMOLICIONES																								
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS																								
4	DRENAJE																								
5	FIRMES Y PAVIMENTOS																								
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS																								
7	DESVÍOS PROVISIONALES																								
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS																								
9	OBRAS COMPLEMENTARIAS																								
10	REVEGETACIÓN DE TALUDES																								
11	LIMPIEZA FINAL DE LA ZONA DE OBRAS																								
12	GESTIÓN DE RESIDUOS																								
13	SEGURIDAD Y SALUD																								
	Presupuesto Mensual Base de Licitación con IVA (€)	4.804,21	8.011,61	15.820,32	39.026,61	39.026,61	74.000,19	74.000,19	74.000,19	123.965,11	123.965,11	123.965,11	123.965,11	115.976,41	115.976,41	92.770,12	92.770,12	85.769,49	35.804,57	35.804,57	54.947,77	36.608,78	36.608,78	14.193,69	14.625,66
	Porcentaje sobre el Total	0,31%	0,51%	1,02%	2,51%	2,51%	4,75%	4,75%	4,75%	7,96%	7,96%	7,96%	7,96%	7,45%	7,45%	5,96%	5,96%	5,51%	2,30%	2,30%	3,53%	2,35%	2,35%	0,91%	0,94%
	Presupuesto Base de Licitación a Origen con IVA (€)	4.804,21	12.815,81	28.636,13	67.662,74	106.689,35	180.689,54	254.689,73	328.689,93	452.655,03	576.620,14	700.585,25	824.550,35	940.526,76	1.056.503,17	1.149.273,29	1.242.043,40	1.327.812,89	1.363.617,47	1.399.422,04	1.454.369,81	1.490.978,59	1.527.587,37	1.541.781,06	1.556.406,72
	Porcentaje acumulado sobre el Total	0,31%	0,82%	1,84%	4,35%	6,85%	11,61%	16,36%	21,12%	29,08%	37,05%	45,01%	52,98%	60,43%	67,88%	73,84%	79,80%	85,31%	87,61%	89,91%	93,44%	95,80%	98,15%	99,06%	100,00%

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº15: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. PRECIOS. 3

2. COSTES DIRECTOS. 3

2.1. MANO DE OBRA. 3

2.2. MAQUINARIA. 3

3. COSTES INDIRECTOS. 3

4. PRECIOS UNITARIOS. 4

4.1. LISTADO DE MANO DE OBRA. 4

4.2. LISTADO DE MATERIALES A PIE DE OBRA. 4

4.3. LISTADO DE MAQUINARIA A PIE DE OBRA. 4

5. LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES. 4

6. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS. 4

1. PRECIOS.

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos. Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = (1 + K/100) \times C_d$$

En la que:

- P_e es el precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros
- K es el porcentaje que corresponde a los "Costes Indirectos", en tanto por ciento.
- C_d es el "Coste directo" de la unidad en euros.

2. COSTES DIRECTOS.

Se consideran Costes Directos:

a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

2.1. MANO DE OBRA.

Para determinar los costes horarios de las diferentes categorías profesionales que van a intervenir en la ejecución de las diferentes unidades de obra del presente proyecto, hemos tenido en cuenta la normativa vigente sobre la materia, el Convenio Colectivo de la Construcción para la Provincia de Murcia.

Orden de 21 de Mayo de 1979

Los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo: $C = 1{,}40 \times A + B$, en los que:

- C = coste horario para la empresa, en euros/hora.
- A = Retribución total del trabajador de carácter salarial exclusivamente, en euros/hora.
- B = Retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de las actividades laborales, gastos de transporte, pluses a distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., en euros/hora.

2.2. MAQUINARIA.

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra, se ha seguido el "Método de Cálculo para la obtención del coste de Maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, y que indica la fórmula a emplear:
C = C_d x D x V_t/100 + Ch x H x V_t/100 + mano de obra durante los D días + consumo de carburante durante H horas + coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma,

Siendo:

- **C** el coste directo.
- **D** los días disponibles de la maquinaria.
- **C_d** es el coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.
- **V_t** es el valor en euros de reposición de máquina. Se adopta el 100 % del capital invertido por las siguientes razones:
    a. La maquinaria, tras agotar su vida útil tiene valor residual.
    b. Que si bien la máquina futura costará más, también será más perfecta, esto es, llevará incorporada alguna novedad, por consiguiente, lo que se compra no es la misma máquina, sino otra mejor.
- **C_h** es el coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje.
- **H** son las horas de funcionamiento en los días D.

Estos coeficientes vienen expresados en los cuadros que se encuentran en el "Método de Cálculo para la obtención del coste de Maquinaria en obras de carreteras", y son distintos para cada clase de maquinaria.
Se ha realizado el cálculo por el "Método" indicado y con el "Manual de Costes de Maquinaria" editado por SEOPAN-ATEMCOP.

3. COSTES INDIRECTOS.

Para determinar los costes indirectos se aplica lo prescrito en el Artículo 130, del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas Real Decreto 1.098/2001 de 12 de Octubre).
El segundo coeficiente K_2, relativo a los imprevistos se fija en 1%, conforme prevé el Artículo 12 de la Orden de 12 de junio de 1968.

El coeficiente K_1, se obtiene como por aje de los costes indirectos sobre los costes directos.

$$K_1 = \frac{\cos tes\ indirectos}{\cos tes\ directos} \times 100$$

$$K\ = 1 + \frac{\cos tes\ indirectos}{\cos tes\ directos} \times 100$$

Adoptamos un porcentaje de costes indirectos K= 6 %.

4. PRECIOS UNITARIOS.

4.1. LISTADO DE MANO DE OBRA.

Se adjuntan los listados correspondientes.

4.2. LISTADO DE MATERIALES A PIE DE OBRA.

Se adjuntan los listados correspondientes.

4.3. LISTADO DE MAQUINARIA A PIE DE OBRA.

Se adjuntan los listados correspondientes.

5. LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES.

Se adjuntan los listados correspondientes.

6. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

Se adjuntan los listados correspondientes.

Cuadro de Mano de Obra

Num.	Código	Denominación de la Mano de Obra	Precio	Horas		Total(€)
1	MO00000002	Capataz	20,54	442,7596	h	9.094,28
2	MO00000003	Oficial 1ª	20,36	1.069,3505	h	21.771,98
3	MO00000005	Ayudante	16,87	235,8853	h	3.979,39
4	MO00000006	Peón especialista	16,77	774,0631	h	12.981,04
5	A2000000	Oficial 1ª	16,75	1,8000	h	30,15
6	MO00000007	Peón ordinario	16,60	1.789,7386	h	29.709,66
		Total Mano de Obra				77.566,50

Cuadro de Maquinaria

Num.	Código	Denominación de la Maquinaria	Precio	Horas		Total(euros)
1	Q090301A01	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	62,2961	h	24.620,66
2	Q140000D01	Grúas de carretera (desplazamiento rápido) de más de 221 t. Para carga máxima de 300 t	283,34	90,8000	h	25.727,27
3	Q090600A15	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49	2,0240	h	318,76
4	Q040005C05	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	153,1240	h	19.756,06
5	Q100003A05	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	4,4264	h	484,96
6	Q060206A01	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	103,43	6,6000	h	682,64
7	Q040401B01	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	56,3424	h	5.330,55
8	Q090401A01	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	62,2961	h	5.663,34
9	Q090201B05	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	8,0431	h	708,03
10	Q060204A01	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	852,9060	h	74.586,63
11	Q040006B10	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	98,2215	h	8.122,92
12	Q090201B01	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	85,1598	h	6.875,80
13	Q040601B01	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	155,9108	h	12.516,52
14	Q060203A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	31,0550	h	2.451,17
15	Q040101C01	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	162,0641	h	12.070,53
16	Q040103A01	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m³)	73,32	34,5000	h	2.529,54
17	Q060202A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	593,0192	h	42.833,78
18	Q040007A10	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	32,8350	h	2.164,48
19	Q060201A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	18,9683	h	1.101,68

Num.	Código	Denominación de la Maquinaria	Precio	Horas	Total(euros)
20	Q050102A01	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	62,2961 h	3.418,81
21	Q050205B01	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	62,2961 h	3.210,74
22	Q050202C01	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	134,3842 h	6.802,53
23	Q050202B05	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	48,17	64,9992 h	3.131,01
24	C0600014	Camión de caja fija con carga máxima autorizada de 10 t	45,07	0,7200 h	32,45
25	Q060200A01	Camión. Con caja fija. Para 10 t	44,95	15,2100 h	683,69
26	Q040201A10	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	107,0070 h	4.750,04
27	Q170001A01	HIDROSEMBRADORA 6.000 L, SOBRE CAMIÓN 2 EJES (12 t)	43,08	55,9300 h	2.409,46
28	Q140506A05	Plataformas elevadoras móviles para personal (PEMP). Elevadoras sobre remolque (telescópicas). De 15 m de altura	42,52	7,0000 h	297,64
29	Q040201A01	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	30,5765 h	1.247,52
30	Q100002A05	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	8,2358 h	310,49
31	Q040105A01	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	52,3740 h	1.819,47
32	Q120501A01	EQUIPO DE MAQUINARIA AUXILIAR PARA TÚNELES	28,04	1,6053 h	45,01
33	Q100003A01	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	3,0740 h	82,60
34	Q010000A30	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	72,1745 h	1.155,51
35	Q160301A02	EQUIPO DE MÁQUINA DE SIERRA DE DISCO DE DIAMANTE PARA CORTAR	13,59	7,5950 h	103,22
36	Q100001B01	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11,29	8,5800 h	96,87
37	Q050000A15	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000 kg de masa	9,37	285,6300 h	2.676,35
38	Q160201A01	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	8,38	55,2893 h	463,32
39	Q030001A15	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74	81,0735 h	627,51

M&K INGENIERIA CIVIL SLP

Num.	Código	Denominación de la Maquinaria	Precio	Horas	Total(euros)
40	Q160202A01	Dobladora 35 mm de diámetro	6,61	55,2893 h	365,46
41	Q030004A01	EQUIPO ASPIRACIÓN DE POLVO	5,58	7,5950 h	42,38
42	Q030001A10	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	5,26	27,0780 h	142,43
43	Q160302A01	Equipo oxicorte	2,70	64,5795 h	174,36
44	Q081101A10	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	7,3102 h	9,94
45	Q081100A15	Vibradores de hormigones. De 76 mm de diámetro	0,64	1,2842 h	0,82
46	Q081100A01	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	6,0260 h	2,29

Total Maquinaria 282.647,24

ENLACE A-30 PK 191 MARGEN IZQUIERDA

Num.	Código	Denominación del Material	Precio	Cantidad	Total(€)
1	N_MT000005	POSTE TELEFÓNICO DE HORMIGÓN, PARA LÍNEA TELEFÓNICA, CON UNA ALTURA TOTAL DE 17 METROS	1.200,00	9,0000 1	10.800,00
2	N_MT000003	MARCO PREFABRICADO DE DIMENSIONES 4,00 X 2,00 m	1.142,51	63,0000 m	71.978,13
3	N_MT000002	MARCO PREFABRICADO DE DIMENSIONES 4,00 X 1,50 m	1.121,32	50,5000 m	56.626,66
4	MT09010076	HITO DE VÉRTICE N-180 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3	530,00	1,0000 ud	530,00
5	MT07010045	BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS	509,43	5,1220 t	2.609,30
6	MT11030085	BÁCULO TRONCOCÓNICO DE 12 m	444,58	12,0000 ud	5.334,96
7	MT11030011	ARMARIO DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO	427,45	1,0000 ud	427,45
8	MT07010005	BETÚN ASFÁLTICO B35/50 (B 40/50)	415,09	212,8610 t	88.356,47
9	MT11030035	LUMINARIA CERRADA CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO	387,00	12,0000 ud	4.644,00
10	MT07010066	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BP4 ADH	305,00	1,1200 t	341,60
11	MT11030075	PROYECTOR DE VSAP DE 250 W	287,16	2,0000 ud	574,32
12	MT07010090	EMULSIÓN BITUMINOSA C50BF5 IMP	284,00	11,1620 t	3.170,01
13	MT09030085	PLACA RECTANGULAR DE 120 X 180 cm DE LADO CON PINTURA REFLECTANTE DE CLASE RA3	260,30	1,0000 ud	260,30
14	MT07010051	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B4 ADH / C60 B4 CUR	243,26	9,9550 t	2.421,65
15	MT08010001	PUERTA DE UNA HOJA, FORMADA POR PERFILES DE ACERO GALVANIZADO Y MALLA DE TRIPLE TORSIÓN	208,13	3,0000 ud	624,39
16	MT09030015	PLACA CIRCULAR DE 120 cm DE DIÁMETRO CON PINTURA REFLECTANTE DE CLASE RA3	190,71	1,0000 ud	190,71
17	MT11030005	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 4 X 25 A 30 MA	174,60	4,0000 ud	698,40
18	MT09030025	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON PINTURA REFLECTANTE DE CLASE RA3	129,89	12,0000 ud	1.558,68
19	MT09050020	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA3	127,59	34,2050 m2	4.364,22
20	MT09030005	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON PINTURA REFLECTANTE DE CLASE RA3	118,09	20,0000 ud	2.361,80
21	MT11030020	CONTACTOR TETRAPOLAR 40 A	110,59	2,0000 ud	221,18
22	MT11030060	PIA LEGRAND 4 X 32 A	101,94	1,0000 ud	101,94

Num.	Código	Denominación del Material	Precio	Cantidad	Total(€)
23	MT11030055	PIA LEGRAND 4 X 25 A	96,36	10,0000 ud	963,60
24	MT11030080	RELOJ NORMALIZADO	86,59	1,0000 ud	86,59
25	MT01120036	CARRO PARA COLOCACIÓN DE IMPERMEABILIZACIÓN	74,40	2,3040 m2	171,42
26	MT01120071	LADRILLO PERFORADO TOSCO 24X11,5X7 CM	71,04	0,5880 m…	41,77
27	MT11030015	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	70,22	1,0000 ud	70,22
28	MT01070010	MORTERO M-80	69,95	33,3070 m3	2.329,82
29	MT01060045	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	66,21	439,6485 m3	29.109,13
30	MT01070011	MORTERO CEM. GRIS II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	0,3000 m3	18,39
31	MT01060015	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	369,9259 m3	22.247,34
32	MT01060010	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm² DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y GRANULADO MÁXIMO 20 mm i/ TRANSPORTE A LA OBRA	60,14	81,4185 m3	4.896,51
33	MT11030001	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 2 X 25 A 30 MA	56,37	1,0000 ud	56,37
34	B0004442	Señal triangular móvil de 135 cm de lado con un nivel de retroreflexión 2, suministrada a pie de obra	52,36	18,0000 ud	942,48
35	B0004438	Panel direccional temporal tipo TB-2	47,95	9,0000 ud	431,55
36	B7040N03	Barrera Prefabricada de Hormigón armado de altura mínima 0.80 m	47,75	480,0000 m	22.920,00
37	MT01050035	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA FABRICACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS	46,48	237,8010 t	11.052,99
38	MT11030050	PIA LEGRAND 2 X 10 A	41,73	1,0000 ud	41,73
39	MT11030025	PROYECTOR DE VSAP DE 250 W	34,15	2,0000 ud	68,30
40	MT09040100	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA CON SPM DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W5, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,40 m O INFERIOR i/ POSTES, UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES	32,10	110,0000 m	3.531,00
41	MT09010065	BALIZA H-75 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2	32,00	7,0000 ud	224,00

Num.	Código	Denominación del Material	Precio	Cantidad	Total(€)
42	MT09040075	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W3, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR i/ POSTES, UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES	26,50	255,0000 m	6.757,50
43	N_MT000004	PIEZA SEMICIRCULAR DE ACERO GALVANIZADO DE 600 MM DE DIÁMETRO	25,00	146,0000 m	3.650,00
44	MT11030030	LÁMPARA SAP DE 250 W CON REDUCTOR DE CONSUMO	24,05	12,0000 ud	288,60
45	MT11020002	PICA TOMA TIERRA ALUMBRADO INSTALADA	18,80	12,0000 ud	225,60
46	MT09040105	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W5, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,50 m O INFERIOR i/ POSTES, UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES	17,80	350,0000 m	6.230,00
47	MT10030006	CERCO 40X40 CM. Y TAPA FUNDICIÓN	16,72	12,0000 ud	200,64
48	MT10010215	BAJANTE PREFABRICADA DE 0,30 m DE ANCHO	14,61	69,0000 m	1.008,09
49	MT01030085	ARENA DE RÍO	13,76	25,6500 m3	352,94
50	B0004571	Poste señal convencional de dimensiones 80 x 40 x 2 mm G., suministrado a pie de obra	13,04	18,0000 ud	234,72
51	MT01040015	BLOQUE DE PIEDRA PARA FORMACIÓN DE ESCOLLERA DE 400 A 800 KG DE PESO	12,99	150,0000 m3	1.948,50
52	MT01030020	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	11,00	0,6350 m3	6,99
53	MT01090001	ADHESIVO DE PVC	9,71	52,8960 kg	513,62
54	MT01030112	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	1.976,2735 t	18.280,53
55	MT01030113	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	998,7666 t	8.988,90
56	MT01030114	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	1.035,3336 t	9.318,00
57	MT01090020	ADHESIVO EPOXY PARA CAPTAFARO "OJOS DE GATO"	9,00	36,8000 kg	331,20
58	MT01030115	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8,70	539,1148 t	4.690,30
59	MT09070001	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	125,0000 m	1.071,25
60	MT01030050	ARENAS CALIZAS	8,18	50,1850 t	410,51
61	MT01030040	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	3.608,6537 m3	28.869,23
62	MT09070012	POSTE DE ACERO GALVANIZADO D=50mm	7,26	183,7500 m	1.334,03

Num.	Código	Denominación del Material	Precio	Cantidad	Total(€)
63	MT09070010	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	291,6400 m	1.892,74
64	MT12020001	ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA	6,47	61,5230 kg	398,05
65	B0008168	Material impermeable de préstamo	6,00	1.568,3020 m3	9.409,81
66	MT11030087	CAJA DERIVACIÓN PVC CON FUSIBLES	5,78	12,0000 ud	69,36
67	MT12010001	BIACTIVADOR MICROBIANO	5,58	123,0460 kg	686,60
68	MT05020001	LÁMINA DE PVC DE 2,00 mm DE ESPESOR	4,86	105,6000 m2	513,22
69	MT11010004	COND. AISLA. RV-K 0,6-1KV 25MM2 CU	4,55	4,0000 m	18,20
70	MT01030105	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA	4,50	102,6000 m3	461,70
71	MT01030202	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA	4,15	9.151,8000 m3	37.979,97
72	MT09010090	CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A DOS CARAS	3,80	83,0000 ud	315,40
73	MT11030065	PLACA DE COBRE DE 500 X 500 X 2 mm PARA CONEXIÓN A TIERRA	3,46	12,0000 ud	41,52
74	MT12070001	MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS ADAPTADAS AGROCLIMATICAMENTE	3,32	156,6040 kg	519,93
75	MT01100352	PERNO DE ANCLAJE D=2 CM L=70 MM	3,11	48,0000 ud	149,28
76	MT11010003	CON. AISLA. RV-K 0,6-1KV 16MM2 CU	2,89	1.140,0000 m	3.294,60
77	MT11010006	CONDUC COBRE DESNUDO 35 MM2	2,85	24,0000 m	68,40
78	MT09010095	CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A UNA CARA	2,80	285,0000 ud	798,00
79	MT09010100	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70	89,3750 ud	241,31
80	MT04010001	ENREJADO DE MALLA METÁLICA DE SIMPLE TORSIÓN Y 2,05 m DE ALTURA CON POSTES TUBULARES	2,63	525,0000 m	1.380,75
81	N_MT000001	BORDILLO RECTO DE HORMIGÓN, MONOCAPA, CON SECCIÓN NORMALIZADA PEATONAL A1 (20X14) CM, CLASE CLIMÁTICA B (ABSORCIÓN <=6%), CLASE RESISTENTE A LA ABRASIÓN H (HUELLA <=23 MM) Y CLASE RESISTENTE A FLEXIÓN S (R-3,5 N/MM²), DE 50 CM DE LONGITUD, SEGÚN UNE-EN 1340 Y UNE 127340.	2,55	516,0000 Ud	1.315,80
82	MT01030200	CANON TIERRAS DE PRÉSTAMOS	2,46	8.915,7500 m3	21.932,75
83	B0004576	Tornillería y piezas especiales, suministrados a pie de obra.	2,35	31,5000 ud	74,03
84	MT11010001	TUBO PARA CABLES DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO	2,18	1.296,0000 m	2.825,28

Num.	Código	Denominación del Material	Precio	Cantidad		Total(€)
85	MT01120020	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,94	13,4242	m2	26,04
86	B000444	Cono TB-6 h= 50 cm.	1,93	31,0000	ud	59,83
87	MT01120050	DESENCOFRANTE	1,75	10,8174	l	18,93
88	B0004439	Baliza intemitente color naranja	1,70	9,0000	ud	15,30
89	MT09060015	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES	1,58	72,7200	kg	114,90
90	MT01100351	PERNO ANCLAJE D=1,4 CM. L=30 CM.	1,58	4,0000	ud	6,32
91	MT09060010	PINTURA ACRÍLICA	1,48	61,0733	kg	90,39
92	MT11030086	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO	1,32	610,0000	ud	805,20
93	MT01100320	CLAVOS DE ACERO	1,27	37,5877	kg	47,74
94	MT01120040	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,25	10,2000	kg	12,75
95	MT01120005	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 mm PLANO PARA 10 USOS	1,25	46,0800	m2	57,60
96	MT05050005	SUMINISTRO DE GEOTEXTIL NO TEJIDO TIPO 2	1,16	1.770,0000	m2	2.053,20
97	MT11010002	COND. AISLA. RV-K 0,6-1KV 2X2,5MM2 CU	1,16	144,0000	m	167,04
98	MT12040001	ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO) GR	0,97	324,3940	kg	314,66
99	MT01100005	ALAMBRE RECOCIDO DE 1,3 mm DE DIÁMETRO	0,94	191,6175	kg	180,12
100	MT09060020	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,94	1.195,9860	kg	1.124,23
101	MT01110001	ACERO PARA ARMADURAS B 500 S DE LÍMITE ELÁSTICO 5100 kP/cm² ELABORADO	0,86	757,5300	kg	651,48
102	MT09060005	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	288,5265	kg	236,59
103	MT12050001	ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS DE FIBRA LARGA	0,77	123,0460	kg	94,75
104	MT01110005	ACERO PARA ARMADURAS B 500 S DE LÍMITE ELÁSTICO 5100 kP/cm² EN BARRAS	0,60	19.351,2375	kg	11.610,74
105	MT01010001	AGUA	0,58	6.359,2207	m3	3.688,35
106	MT11010005	CUERDA PLÁSTICO GUÍA CABLE	0,40	1.140,0000	m	456,00
107	MT01120015	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	0,18	48,0000	ud	8,64

Total Materiales 558.338,03

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE (€)

1 AUX410.0100 ud de ARQUETA DE BASE

Código	Ud	Descripción	Precio (Euros)	Cantidad	
MO00000003	h	Oficial 1ª	20,36	0,8000	16,29 €
MO00000005	h	Ayudante	16,87	1,0000	16,87 €
MO00000007	h	Peón ordinario	16,60	2,0000	33,20 €
MT01060015	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	0,0300	1,80 €
MT10030006	ud	CERCO 40X40 CM. Y TAPA FUNDICIÓN	16,72	1,0000	16,72 €
MT01070011	m3	MORTERO CEM. GRIS II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	0,0250	1,53 €
MT01120071	mud	LADRILLO PERFORADO TOSCO 24X11,5X7 CM	71,04	0,0490	3,48 €
Q040201A01	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,0700	2,86 €

Importe ..... 92,75 €

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			1 DEMOLICIONES				
1.1	301.0030	**m3**	**DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA O ARMADO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.**				
	MO00000002		0,0270	h	Capataz	20,54	0,55
	MO00000003		0,0550	h	Oficial 1ª	20,36	1,12
	MO00000006		0,1090	h	Peón especialista	16,77	1,83
	Q040006B10		0,0550	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	4,55
	Q030001A15		0,0550	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74	0,43
	Q040101C01		0,0550	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	4,10
	Q060204A01		0,1640	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	14,34
	Q160302A01		0,0550	h	Equipo oxicorte	2,70	0,15
	Q010000A30		0,0550	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,88
			6,0000	%	Costes indirectos	27,95	1,68
					Precio total por m3		**29,63**
1.2	301.0040	**m2**	**DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.**				
	MO00000002		0,0040	h	Capataz	20,54	0,08
	MO00000006		0,0080	h	Peón especialista	16,77	0,13
	Q040006B10		0,0080	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	0,66
	Q030001A15		0,0080	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74	0,06
	Q040101C01		0,0080	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,60
	Q060204A01		0,0240	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,10
			6,0000	%	Costes indirectos	3,63	0,22
					Precio total por m2		**3,85**
1.3	301.0110	**m**	**DEMOLICIÓN DE BORDILLO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.**				
	MO00000002		0,0060	h	Capataz	20,54	0,12
	MO00000006		0,0510	h	Peón especialista	16,77	0,86
	Q040201A10		0,0260	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	1,15
	Q030001A10		0,0260	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	5,26	0,14
	Q060204A01		0,0770	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	6,73
	Q040101C01		0,0260	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	1,94
			6,0000	%	Costes indirectos	10,94	0,66
					Precio total por m		**11,60**
1.4	301.0120	**m**	**LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS i/ DESMONTAJE, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.**				
	MO00000002		0,0030	h	Capataz	20,54	0,06
	MO00000003		0,0150	h	Oficial 1ª	20,36	0,31
	MO00000006		0,0300	h	Peón especialista	16,77	0,50
	Q040201A10		0,0150	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,67
	Q060200A01		0,0300	h	Camión. Con caja fija. Para 10 t	44,95	1,35
	Q160302A01		0,0300	h	Equipo oxicorte	2,70	0,08
	Q010000A30		0,0300	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,48
			6,0000	%	Costes indirectos	3,45	0,21
					Precio total por m		**3,66**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
1.5	301.0130	**m**	**LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA i/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km., COSTES ORIGINADOS DE LA SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD´S, O BIEN A LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, DE FORMA QUE LA BARRERA PASARÁ A SER PROPIEDAD DEL MINISTERIO DE FOMENTO.**				
	MO00000002		0,0040	h	Capataz	20,54	0,08
	MO00000007		0,0360	h	Peón ordinario	16,60	0,60
	Q060204A01		0,0360	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	3,15
	Q040201A10		0,0180	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,80
	Q030001A10		0,0180	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	5,26	0,09
			6,0000	%	Costes indirectos	4,72	0,28
					Precio total por m		**5,00**
1.6	301.0140	**m²...**	**FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.**				
	MO00000002		0,0004	h	Capataz	20,54	0,01
	MO00000007		0,0020	h	Peón ordinario	16,60	0,03
	Q060202A01		0,0031	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22
	Q090600A15		0,0010	h	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49	0,16
	Q040201A10		0,0010	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,04
	Q100003A05		0,0002	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	0,02
			6,0000	%	Costes indirectos	0,48	0,03
					Precio total por m²cm		**0,51**
1.7	N301.0170	**Ud**	**DESMONTAJE DE SEÑAL DE TRÁFICO VERTICAL Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN, CON MEDIOS MANUALES Y CARGA MANUAL DEL MATERIAL DESMONTADO SOBRE CAMIÓN O CONTENEDOR.**				
	MO00000002		0,0100	h	Capataz	20,54	0,21
	MO00000003		0,0500	h	Oficial 1ª	20,36	1,02
	MO00000006		0,0500	h	Peón especialista	16,77	0,84
	MT01010001		0,0500	m3	AGUA	0,58	0,03
	Q040101C01		0,0015	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,11
	Q060204A01		0,0015	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	0,13
			6,0000	%	Costes indirectos	2,34	0,14
					Precio total por Ud		**2,48**
1.8	N301.0180	**m**	**CORTE DE PAVIMENTO O SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA O AGLOMERADO ASFÁLTICO, CON CORTADORA DE DISCO DE DIAMANTE, EN SUELO DE CALLES, ACERAS O CALZADAS, HASTA LA PROFUNDIDAD NECESARIA PARA UNA POSTERIOR DEMOLICIÓN ADECUADA DEL PAVIMENTO, I/REPLANTEO Y MEDIOS AUXILIARES**				
	MO00000002		0,0050	h	Capataz	20,54	0,10
	MO00000003		0,0100	h	Oficial 1ª	20,36	0,20
	MO00000006		0,0100	h	Peón especialista	16,77	0,17
	MT01010001		0,0500	m3	AGUA	0,58	0,03
	Q040101C01		0,0015	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,11
	Q060204A01		0,0015	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	0,13
	Q160301A02		0,0350	h	Equipo maquina sierra disco diamante para cortar	13,59	0,48
	Q030004A01		0,0350	h	Equipo aspiración de polvo	5,58	0,20
	Q010000A30		0,0350	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,56
			6,0000	%	Costes indirectos	1,98	0,12
					Precio total por m		**2,10**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.1	320.0010	**m3**	**EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.**				
	MO00000002		0,0007	h	Capataz	20,54	0,01
	MO00000007		0,0030	h	Peón ordinario	16,60	0,05
	Q040006B10		0,0060	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	0,50
	Q060204A01		0,0150	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,31
			6,0000	%	Costes indirectos	1,87	0,11
					Precio total por m3		**1,98**
2.2	320.0080	**m3**	**EXCAVACIÓN EN TRÁNSITO PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEO CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.**				
	MO00000002		0,0017	h	Capataz	20,54	0,03
	MO00000007		0,0075	h	Peón ordinario	16,60	0,12
	Q040005C05		0,0075	h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,97
	Q040401B01		0,0008	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,08
	Q060204A01		0,0224	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,96
			6,0000	%	Costes indirectos	3,16	0,19
					Precio total por m3		**3,35**
2.3	330.0020	**m3**	**TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO.** **(EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PROCEDE, EL SUPLEMENTO DE TRANSPORTE POR LA DISTANCIA ADICIONAL).**				
	MO00000002		0,0006	h	Capataz	20,54	0,01
	MO00000006		0,0027	h	Peón especialista	16,77	0,05
	MT01010001		0,2500	m3	AGUA	0,58	0,15
	Q040401B01		0,0027	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,26
	Q040601B01		0,0027	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,22
	Q050202C01		0,0054	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,27
	Q090201B01		0,0009	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,07
			6,0000	%	Costes indirectos	1,03	0,06
					Precio total por m3		**1,09**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
2.4	330.0030	**m3**	**TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO O CANTERA, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.**				
	MO00000002		0,0007	h	Capataz	20,54	0,01
	MO00000006		0,0032	h	Peón especialista	16,77	0,05
	MT01010001		0,2500	m3	AGUA	0,58	0,15
	MT01030200		1,0000	m3	CANON TIERRAS DE PRÉSTAMOS	2,46	2,46
	Q040401B01		0,0032	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,30
	Q040601B01		0,0032	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,26
	Q050202C01		0,0063	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,32
	Q090201B01		0,0011	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,09
	Q060204A01		0,0060	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	0,52
			6,0000	%	Costes indirectos	4,16	0,25
					Precio total por m3		**4,41**
2.5	330.0050	**m3**	**SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE.**				
	MO00000002		0,0007	h	Capataz	20,54	0,01
	MO00000006		0,0032	h	Peón especialista	16,77	0,05
	MT01010001		0,2500	m3	AGUA	0,58	0,15
	MT01030202		1,0000	m3	CANON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMO O CANTERA	4,15	4,15
	Q040601B01		0,0063	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,51
	Q050202C01		0,0063	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,32
	Q090201B01		0,0011	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,09
	Q060204A01		0,0060	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	0,52
	Q040005C05		0,0038	h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,49
			6,0000	%	Costes indirectos	6,29	0,38
					Precio total por m3		**6,67**
2.6	332.0060	**m3**	**RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA EN TRASDÓS DE ESTRUCTURAS U OBRAS DE DRENAJE i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).**				
	MO00000002		0,0010	h	Capataz	20,54	0,02
	MO00000006		0,0060	h	Peón especialista	16,77	0,10
	MT01010001		0,2500	m3	AGUA	0,58	0,15
	MT01030202		1,1000	m3	CANON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMO O CANTERA	4,15	4,57
	Q040601B01		0,0032	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,26
	Q050202C01		0,0063	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,32
	Q090201B01		0,0011	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,09
	Q060204A01		0,0550	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	4,81
			6,0000	%	Costes indirectos	10,32	0,62
					Precio total por m3		**10,94**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
2.7	332.0070	**m3**	**RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE CANTERA EN GLORIETAS i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO). TAMAÑO DE ARIDO 6/12 MM.**				
	MO00000002		0,0010	h	Capataz	20,54	0,02
	MO00000006		0,0060	h	Peón especialista	16,77	0,10
	MT01010001		0,2500	m3	AGUA	0,58	0,15
	MT01030202		1,1000	m3	CANON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMO O CANTERA	4,15	4,57
	Q040601B01		0,0032	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,26
	Q050202C01		0,0063	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	50,62	0,32
	Q090201B01		0,0011	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,09
	Q060204A01		0,0550	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	4,81
			6,0000	%	Costes indirectos	10,32	0,62
					Precio total por m3		**10,94**
2.8	290.0020	**m2**	**GEOTEXTIL DE MATERIAL VIRGEN (100%) TIPO 2 i/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO SEPARADOR, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DESDE 11,9 kN/m HASTA 18,5 kN/m, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DESDE 12,1 kN/m HASTA 17,7 kN/m, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DESDE 56% HASTA 60%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA HASTA 60%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DESDE 1961 N HASTA 3020 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DESDE 18 mm HASTA 13 mm Y PERMEABILIDAD AL AGUA DESDE 6,1 10-6/m²/s HASTA 7,2 10-6/m²/s.**				
	MO00000003		0,0400	h	Oficial 1ª	20,36	0,81
	MO00000005		0,0500	h	Ayudante	16,87	0,84
	MO00000007		0,0600	h	Peón ordinario	16,60	1,00
	MT05050005		1,0000	m2	SUMINISTRO DE GEOTEXTIL NO TEJIDO TIPO 2	1,16	1,16
			6,0000	%	Costes indirectos	3,81	0,23
					Precio total por m2		**4,04**
2.9	N430.0080	**m**	**BORDILLO - RECTO - MC - A1 (20X14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HNE-20/P/20) DE 20 CM DE ESPESOR Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO, M-80.**				
	MO00000002		0,0500	h	Capataz	20,54	1,03
	MO00000003		0,2000	h	Oficial 1ª	20,36	4,07
	MO00000006		0,2000	h	Peón especialista	16,77	3,35
	MT01060015		0,1000	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	6,01
	MT01070010		0,0500	m3	MORTERO M-80	69,95	3,50
	N_MT000001		1,0000	Ud	BORDILLO RECTO DE HORMIGÓN, A1	2,55	2,55
	Q040201A01		0,0180	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,73
	Q060201A01		0,0180	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,05
			6,0000	%	Costes indirectos	22,29	1,34
					Precio total por m		**23,63**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			3 FIRMES				
3.1	543.0020	**m2**	**MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.**				
	MO00000002		0,0009	h	Capataz	20,54	0,02
	MO00000003		0,0038	h	Oficial 1ª	20,36	0,08
	MO00000007		0,0038	h	Peón ordinario	16,60	0,06
	Q040101C01		0,0009	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,07
	Q090301A01		0,0009	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	0,36
	Q060202A01		0,0057	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,41
	Q090401A01		0,0009	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	0,08
	Q050205B01		0,0009	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,05
	Q050102A01		0,0009	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,05
	MT01030112		0,0183	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	0,17
	MT01030113		0,0522	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	0,47
			6,0000	%	Costes indirectos	1,82	0,11
					Precio total por m2		**1,93**
3.2	531.0030	**t**	**EMULSIÓN C60BP4 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.**				
	MO00000002		0,2667	h	Capataz	20,54	5,48
	MO00000006		1,0667	h	Peón especialista	16,77	17,89
	MO00000007		1,0667	h	Peón ordinario	16,60	17,71
	Q090201B05		0,5333	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	46,95
	Q100003A05		0,2667	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	29,22
	MT07010066		1,0000	t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BP4 ADH	305,00	305,00
			6,0000	%	Costes indirectos	422,25	25,34
					Precio total por t		**447,59**
3.3	542.0020	**t**	**MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.**				
	MO00000002		0,0129	h	Capataz	20,54	0,26
	MO00000003		0,0514	h	Oficial 1ª	20,36	1,05
	MO00000007		0,0514	h	Peón ordinario	16,60	0,85
	Q040101C01		0,0129	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96
	Q090301A01		0,0129	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	5,10
	Q060202A01		0,0771	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,57
	Q090401A01		0,0129	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	1,17
	Q050205B01		0,0129	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,66
	Q050102A01		0,0129	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,71
	MT01030112		0,4210	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	3,89
	MT01030113		0,2490	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	2,24
	MT01030114		0,0860	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	0,77
	MT01030115		0,1630	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8,70	1,42
			6,0000	%	Costes indirectos	24,65	1,48

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total por t			**26,13**
3.4	542.0050	**t**	**MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.**			
	MO00000002		0,0129 h	Capataz	20,54	0,26
	MO00000003		0,0514 h	Oficial 1ª	20,36	1,05
	MO00000007		0,0514 h	Peón ordinario	16,60	0,85
	Q040101C01		0,0129 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96
	Q090301A01		0,0129 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	5,10
	Q060202A01		0,0771 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,57
	Q090401A01		0,0129 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	1,17
	Q050205B01		0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,66
	Q050102A01		0,0129 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,71
	MT01030112		0,4085 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	3,78
	MT01030113		0,2280 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	2,05
	MT01030114		0,1805 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	1,62
	MT01030115		0,1330 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8,70	1,16
			6,0000 %	Costes indirectos	24,94	1,50
			Precio total por t			**26,44**
3.5	531.0010	**t**	**EMULSIÓN C60B4 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B4 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.**			
	MO00000002		0,2400 h	Capataz	20,54	4,93
	MO00000006		0,9600 h	Peón especialista	16,77	16,10
	MO00000007		0,9600 h	Peón ordinario	16,60	15,94
	Q090201B05		0,4800 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	42,25
	Q100003A05		0,2400 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	26,29
	MT07010051		1,0000 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B4 ADH / C60 B4 CUR	243,26	243,26
			6,0000 %	Costes indirectos	348,77	20,93
			Precio total por t			**369,70**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.6	542.0100	**t**	**MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.**			
	MO00000002		0,0129 h	Capataz	20,54	0,26
	MO00000003		0,0514 h	Oficial 1ª	20,36	1,05
	MO00000007		0,0514 h	Peón ordinario	16,60	0,85
	Q040101C01		0,0129 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96
	Q090301A01		0,0129 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	5,10
	Q060202A01		0,0771 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,57
	Q090401A01		0,0129 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	1,17
	Q050102A01		0,0129 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,71
	Q050205B01		0,0129 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,66
	MT01030112		0,4085 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	3,78
	MT01030113		0,1235 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	1,11
	MT01030114		0,3610 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	3,25
	MT01030115		0,0570 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8,70	0,50
			6,0000 %	Costes indirectos	24,97	1,50
			Precio total por t			**26,47**
3.7	530.0020	**t**	**EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.**			
	MO00000002		0,1200 h	Capataz	20,54	2,46
	MO00000006		0,4800 h	Peón especialista	16,77	8,05
	MO00000007		0,4800 h	Peón ordinario	16,60	7,97
	Q090201B05		0,2400 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	21,13
	Q100003A05		0,1200 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	13,15
	MT07010090		1,0000 t	EMULSIÓN BITUMINOSA C50BF5 IMP	284,00	284,00
			6,0000 %	Costes indirectos	336,76	20,21
			Precio total por t			**356,97**
3.8	215.0030	**t**	**BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.**			
	MT07010045		1,0000 t	BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS	509,43	509,43
			6,0000 %	Costes indirectos	509,43	30,57
			Precio total por t			**540,00**
3.9	211.0010	**t**	**BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).**			
	MT07010005		1,0000 t	BETÚN ASFÁLTICO B35/50 (B 40/50)	415,09	415,09
			6,0000 %	Costes indirectos	415,09	24,91
			Precio total por t			**440,00**
3.10	542.0110	**t**	**POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.**			
	MT01050035		1,0000 t	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA FABRICACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS	46,48	46,48
			6,0000 %	Costes indirectos	46,48	2,79
			Precio total por t			**49,27**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.11	510.0010	**m3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.**			
	MO00000002	0,0180	h	Capataz	20,54	0,37
	MO00000007	0,0360	h	Peón ordinario	16,60	0,60
	Q040601B01	0,0180	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	1,45
	Q050202B05	0,0180	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	48,17	0,87
	Q090201B01	0,0180	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	1,45
	Q060202A01	0,0540	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	3,90
	MT01030040	1,0500	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	8,40
	MT01010001	0,2000	m3	AGUA	0,58	0,12
		6,0000	%	Costes indirectos	17,16	1,03
				Precio total por m3		**18,19**
3.12	805.0010	**m2**	**LÁMINA DE PVC DE 2 mm EN IMPERMEABILIZACIÓN PRINCIPAL DE TÚNEL i/ SUMINISTRO DE MATERIALES, ELEMENTOS DE SUJECIÓN AL TERRENO, COLOCACIÓN, CARRO O ANDAMIO DE MONTAJE, TERMO-SOLDADURA, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD Y DEMÁS OPERACIONES NECESARIAS.**			
	MO00000002	0,0050	h	Capataz	20,54	0,10
	MO00000003	0,1500	h	Oficial 1ª	20,36	3,05
	MO00000005	0,1500	h	Ayudante	16,87	2,53
	MT01090001	0,5510	kg	ADHESIVO DE PVC	9,71	5,35
	MT05020001	1,1000	m2	LÁMINA DE PVC DE 2,00 mm DE ESPESOR	4,86	5,35
	MT01120036	0,0240	m2	ANDAMIO PARA COLOCACIÓN DE IMPERMEABILIZACIÓN	74,40	1,79
		6,0000	%	Costes indirectos	18,17	1,09
				Precio total por m2		**19,26**
3.13	E332.N01	**m³**	**Relleno con material impermeable con material de préstamo, yacimiento granular y/o cantera, incluido transporte hasta una distancia de 30 km.**			
	MO00000002	0,0010	h	Capataz	20,54	0,02
	MO00000007	0,0030	h	Peón ordinario	16,60	0,05
	MT01010001	0,0700	m3	AGUA	0,58	0,04
	B0008168	1,0000	m3	Material impermeable de préstamo	6,00	6,00
	Q040401B01	0,0030	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,28
	Q040005C05	0,0020	h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,26
	Q050202B05	0,0020	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	48,17	0,10
	Q060202A01	0,0020	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,14
		6,0000	%	Costes indirectos	6,89	0,41
				Precio total por m³		**7,30**
3.14	804.0100	**m3**	**HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 EN ACERAS Y RELLENOS.**			
	MO00000002	0,0350	h	Capataz	20,54	0,72
	MO00000003	0,1000	h	Oficial 1ª	20,36	2,04
	MO00000005	0,1000	h	Ayudante	16,87	1,69
	MT01060010	1,0500	m3	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm² (HNE-20), CON CONSISTENCIA PLÁSTICA I GRANULADO 20 mm	60,14	63,15
	Q081101A10	0,0200	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,03
	Q081100A15	0,0200	h	Vibradores de hormigones. De 76 mm de diámetro	0,64	0,01
	Q120501A01	0,0250	h	Equipo de maquinaria auxiliar para túneles	28,04	0,70
		6,0000	%	Costes indirectos	68,34	4,10
				Precio total por m3		**72,44**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			4 DRENAJE			
4.1	400.0010	**m3**	**HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.**			
	MO00000002	0,1620	h	Capataz	20,54	3,33
	MO00000003	0,3250	h	Oficial 1ª	20,36	6,62
	MO00000007	0,6500	h	Peón ordinario	16,60	10,79
	MT01060015	1,0500	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	63,15
	MT01120020	0,0250	m2	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,94	0,05
	MT01120050	0,0180	l	DESENCOFRANTE	1,75	0,03
	MT01100320	0,0700	kg	CLAVOS DE ACERO	1,27	0,09
		6,0000	%	Costes indirectos	84,06	5,04
				Precio total por m3		**89,10**
4.2	N630.1220	**m**	**CUNETA SEMICIRCULAR DE 600 MM DE DIÁMETRO, DE ACERO GALVANIZADO CON SOLDADURA CONTINUA, APOYADA EN HORMIGÓN EN MASA Y REVESTIDA CON MORTERO**			
	MO00000002	0,0500	h	Capataz	20,54	1,03
	MO00000003	0,2000	h	Oficial 1ª	20,36	4,07
	MO00000006	0,2000	h	Peón especialista	16,77	3,35
	MT01060015	0,1000	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	6,01
	MT01070010	0,0500	m3	MORTERO M-80	69,95	3,50
	N_MT000004	1,0000	m	PIEZA SEMICIRCULAR DE ACERO GALVANIZADO DE 600 MM DE DIÁMETRO	25,00	25,00
	Q040201A01	0,0180	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,73
	Q060201A01	0,0180	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,05
		6,0000	%	Costes indirectos	44,74	2,68
				Precio total por m		**47,42**
4.3	400.0020	**m3**	**HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE CUNETÓN TIPO RITCHIE i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.**			
	MO00000002	0,1800	h	Capataz	20,54	3,70
	MO00000003	0,3610	h	Oficial 1ª	20,36	7,35
	MO00000007	0,9020	h	Peón ordinario	16,60	14,97
	MT01060045	1,0500	m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	66,21	69,52
	MT01120020	0,0250	m2	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,94	0,05
	MT01120050	0,0180	l	DESENCOFRANTE	1,75	0,03
	MT01100320	0,0700	kg	CLAVOS DE ACERO	1,27	0,09
		6,0000	%	Costes indirectos	95,71	5,74
				Precio total por m3		**101,45**
4.4	600.0010	**kg**	**ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.**			
	MO00000002	0,0010	h	Capataz	20,54	0,02
	MO00000003	0,0030	h	Oficial 1ª	20,36	0,06
	MO00000005	0,0030	h	Ayudante	16,87	0,05
	MT01100005	0,0100	kg	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm	0,94	0,01
	MT01110005	1,0500	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	0,60	0,63
	Q060202A01	0,0010	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,07
	Q160202A01	0,0030	h	Dobladora 35 mm de diámetro	6,61	0,02
	Q160201A01	0,0030	h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	8,38	0,03
		6,0000	%	Costes indirectos	0,89	0,05
				Precio total por kg		**0,94**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.5	430.0010	**m**	**BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,30 m DE ANCHO INTERIOR i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES.**			
	MO00000002	0,0180	h	Capataz	20,54	0,37
	MO00000003	0,0360	h	Oficial 1ª	20,36	0,73
	MO00000006	0,0540	h	Peón especialista	16,77	0,91
	MT01060015	0,0420	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	2,53
	MT01070010	0,0030	m3	MORTERO M-80	69,95	0,21
	MT10010215	1,0000	m	BAJANTE PREFABRICADA DE 0,30 m DE ANCHO	14,61	14,61
	Q040201A01	0,0180	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,73
	Q060201A01	0,0180	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,05
		6,0000	%	Costes indirectos	21,14	1,27
				Precio total por m		**22,41**
4.6	N430.0080	**m**	**BORDILLO - RECTO - MC - A1 (20X14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HNE-20/P/20) DE 20 CM DE ESPESOR Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO, M-80.**			
	MO00000002	0,0500	h	Capataz	20,54	1,03
	MO00000003	0,2000	h	Oficial 1ª	20,36	4,07
	MO00000006	0,2000	h	Peón especialista	16,77	3,35
	MT01060015	0,1000	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	6,01
	MT01070010	0,0500	m3	MORTERO M-80	69,95	3,50
	N_MT000001	1,0000	Ud	BORDILLO RECTO DE HORMIGÓN, A1	2,55	2,55
	Q040201A01	0,0180	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,73
	Q060201A01	0,0180	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	1,05
		6,0000	%	Costes indirectos	22,29	1,34
				Precio total por m		**23,63**
4.7	N630.1200	**m**	**MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:1,50 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.**			
	MO00000002	0,0390	h	Capataz	20,54	0,80
	MO00000003	1,2350	h	Oficial 1ª	20,36	25,14
	MO00000006	1,9890	h	Peón especialista	16,77	33,36
	N_MT000002	1,0000	m	MARCO PREFABRICADO, 4,00 X 1,50 m	1.121,32	1.121,32
	MT01060015	0,5550	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	33,38
	MT01030050	0,3700	t	ARENAS CALIZAS	8,18	3,03
	Q140000D01	0,8000	h	Grúas de carretera (desplazamiento rápido) de más de 221 t. Para carga máxima de 300 t	283,34	226,67
		6,0000	%	Costes indirectos	1.443,70	86,62
				Precio total por m		**1.530,32**
4.8	N630.1210	**m**	**MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:2,00 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.**			
	MO00000002	0,0390	h	Capataz	20,54	0,80
	MO00000003	1,2350	h	Oficial 1ª	20,36	25,14
	MO00000006	1,9890	h	Peón especialista	16,77	33,36
	MT01060015	0,7000	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	42,10
	MT01030050	0,5000	t	ARENAS CALIZAS	8,18	4,09
	Q140000D01	0,8000	h	Grúas de carretera (desplazamiento rápido) de más de 221 t. Para carga máxima de 300 t	283,34	226,67
	N_MT000003	1,0000	m	MARCO PREFABRICADO, 4,00 X 2,00 m	1.142,51	1.142,51
		6,0000	%	Costes indirectos	1.474,67	88,48
				Precio total por m		**1.563,15**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.9	658.0020	**m3**	**ESCOLLERA COLOCADA DE 400/800 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTES DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.**			
	MO00000003	0,0440	h	Oficial 1ª	20,36	0,90
	MO00000007	0,0440	h	Peón ordinario	16,60	0,73
	Q040103A01	0,2300	h	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m³)	73,32	16,86
	Q060206A01	0,0440	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	103,43	4,55
	MT01040015	1,0000	m3	BLOQUE DE PIEDRA PARA FORMACIÓN DE ESCOLLERA DE 400 A 800 KG DE PESO	12,99	12,99
		6,0000	%	Costes indirectos	36,03	2,16
				Precio total por m3		**38,19**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
			5.1 SEÑALIZACION VERTICAL			
5.1.1	701.0050	**ud**	**SEÑAL CIRCULAR DE 120 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**			
	MO00000003		0,2000 h	Oficial 1ª	20,36	4,07
	MO00000007		1,0000 h	Peón ordinario	16,60	16,60
	MT09030015		1,0000 ud	PLACA CIRCULAR DE 120 cm DE DIÁMETRO CON RA3	190,71	190,71
	MT09070001		4,0000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	34,28
	MT01060015		0,3200 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	19,24
	Q060201A01		0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
	Q040201A01		0,1700 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,94
			6,0000 %	Costes indirectos	274,74	16,48
				Precio total por ud		**291,22**
5.1.2	701.0070	**ud**	**SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**			
	MO00000003		0,2000 h	Oficial 1ª	20,36	4,07
	MO00000007		1,0000 h	Peón ordinario	16,60	16,60
	MT09030005		1,0000 ud	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA3	118,09	118,09
	MT09070001		3,5000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	30,00
	MT01060015		0,1600 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	9,62
	Q060201A01		0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
	Q040201A01		0,0800 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26
			6,0000 %	Costes indirectos	184,54	11,07
				Precio total por ud		**195,61**
5.1.3	701.0160	**ud**	**SEÑAL RECTANGULAR DE 120X180 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**			
	MO00000003		0,5000 h	Oficial 1ª	20,36	10,18
	MO00000007		2,0000 h	Peón ordinario	16,60	33,20
	MT09030085		1,0000 ud	PLACA RECTANGULAR DE 120 X 180 cm DE LADO CON RA3	260,30	260,30
	MT09070001		9,0000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	77,13
	MT01060015		0,6400 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	38,49
	Q060201A01		0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
	Q040201A01		0,3500 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	14,28
			6,0000 %	Costes indirectos	436,48	26,19
				Precio total por ud		**462,67**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.1.4	701.0220	**m2**	**CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**			
	MO00000003		0,2500 h	Oficial 1ª	20,36	5,09
	MO00000007		1,2000 h	Peón ordinario	16,60	19,92
	MT09050020		1,0000 m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA3	127,59	127,59
	MT09070010		8,0000 m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	51,92
	MT01060015		0,5000 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	30,07
	Q060201A01		0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
	Q040201A01		0,3000 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	12,24
			6,0000 %	Costes indirectos	249,73	14,98
				Precio total por m2		**264,71**
5.1.5	701.0030	**ud**	**SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**			
	MO00000003		0,2000 h	Oficial 1ª	20,36	4,07
	MO00000007		1,0000 h	Peón ordinario	16,60	16,60
	MT09030025		1,0000 ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA3	129,89	129,89
	MT09070001		3,5000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	30,00
	MT01060015		0,1600 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	9,62
	Q060201A01		0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
	Q040201A01		0,0800 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26
			6,0000 %	Costes indirectos	196,34	11,78
				Precio total por ud		**208,12**
5.1.6	701.0240	**m2**	**CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**			
	MO00000003		0,2500 h	Oficial 1ª	20,36	5,09
	MO00000007		1,2000 h	Peón ordinario	16,60	19,92
	MT09050020		1,0000 m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA3	127,59	127,59
	MT09070010		8,0000 m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	51,92
	MT01060015		0,5000 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	30,07
	Q060201A01		0,0500 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
	Q040201A01		0,3000 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	12,24
			6,0000 %	Costes indirectos	249,73	14,98
				Precio total por m2		**264,71**
			5.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
5.2.1	700.0010	**m**	**MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).**			
	MO00000003		0,0020 h	Oficial 1ª	20,36	0,04
	Q100002A05		0,0020 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08
	Q100003A01		0,0010 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03
	Q040105A01		0,0010 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03
	MT09060020		0,3000 kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,94	0,28
	MT09060005		0,0500 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,04
			6,0000 %	Costes indirectos	0,50	0,03
				Precio total por m		**0,53**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.2.2	700.0020	**m**	**MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).**			
	MO00000003		0,0020 h	Oficial 1ª	20,36	0,04
	Q100002A05		0,0020 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08
	Q100003A01		0,0010 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03
	Q040105A01		0,0010 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03
	MT09060020		0,4500 kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,94	0,42
	MT09060005		0,0750 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,06
			6,0000 %	Costes indirectos	0,66	0,04
				Precio total por m		**0,70**
5.2.3	700.0030	**m**	**MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).**			
	MO00000003		0,0020 h	Oficial 1ª	20,36	0,04
	Q100002A05		0,0020 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08
	Q100003A01		0,0010 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03
	Q040105A01		0,0010 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03
	MT09060020		0,6000 kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,94	0,56
	MT09060005		0,1000 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,08
			6,0000 %	Costes indirectos	0,82	0,05
				Precio total por m		**0,87**
5.2.4	700.0120	**m2**	**MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS**			
	MO00000003		0,0100 h	Oficial 1ª	20,36	0,20
	Q100002A05		0,0100 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,38
	Q100003A01		0,0010 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03
	Q040105A01		0,0010 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03
	MT09060020		3,0000 kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,94	2,82
	MT09060005		0,5000 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,41
			6,0000 %	Costes indirectos	3,87	0,23
				Precio total por m2		**4,10**

5.3 BALIZAMIENTO

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.3.1	703.0035	**ud**	**HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA3, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.**			
	MO00000007		1,0000 h	Peón ordinario	16,60	16,60
	MT09010076		1,0000 ud	HITO DE VÉRTICE N-180 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3	530,00	530,00
	MT01030020		0,6350 m3	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	11,00	6,99
			6,0000 %	Costes indirectos	553,59	33,22
				Precio total por ud		**586,81**
5.3.2	703.0010	**ud**	**BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.**			
	MO00000007		0,5000 h	Peón ordinario	16,60	8,30
	MT09010065		1,0000 ud	BALIZA CH-75 RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2 CON BASE Y ANCLAJE	32,00	32,00
			6,0000 %	Costes indirectos	40,30	2,42
				Precio total por ud		**42,72**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.3.3	702.0010	**ud**	**CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA.**			
	MO00000006		0,0700 h	Peón especialista	16,77	1,17
	MT09010095		1,0000 ud	CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A UNA CARA	2,80	2,80
	MT01090020		0,1000 kg	ADHESIVO EPOXY PARA CAPTAFARO "OJOS DE GATO"	9,00	0,90
			6,0000 %	Costes indirectos	4,87	0,29
				Precio total por ud		**5,16**
5.3.4	702.0020	**ud**	**CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A DOS CARAS.**			
	MO00000006		0,0700 h	Peón especialista	16,77	1,17
	MT09010090		1,0000 ud	CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO" CON REFLECTANCIA A DOS CARAS	3,80	3,80
	MT01090020		0,1000 kg	ADHESIVO EPOXY PARA CAPTAFARO "OJOS DE GATO"	9,00	0,90
			6,0000 %	Costes indirectos	5,87	0,35
				Precio total por ud		**6,22**

5.4 DEFENSAS

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.4.1	704.0010	**m**	**BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,50 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA.** **NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.**			
	MO00000003		0,0450 h	Oficial 1ª	20,36	0,92
	MO00000007		0,1350 h	Peón ordinario	16,60	2,24
	MO00000005		0,0450 h	Ayudante	16,87	0,76
	Q060202A01		0,0030 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de	72,23	0,22
	Q100001B01		0,0120 h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11,29	0,14
	MT09010100		0,1250 ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70	0,34
	MT09040105		1,0000 m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W5, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,50 m O INFERIOR i/ POSTES, UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES	17,80	17,80
			6,0000 %	Costes indirectos	22,42	1,35
				Precio total por m		**23,77**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
5.4.2	704.0030	**m**	**BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA.** **NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.**				
	MO00000003		0,0450	h	Oficial 1ª	20,36	0,92
	MO00000007		0,1350	h	Peón ordinario	16,60	2,24
	MO00000005		0,0450	h	Ayudante	16,87	0,76
	Q060202A01		0,0030	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22
	Q100001B01		0,0120	h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11,29	0,14
	MT09010100		0,1250	ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70	0,34
	MT09040075		1,0000	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W3, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR i/ POSTES, UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES	26,50	26,50
			6,0000	%	Costes indirectos	31,12	1,87
					Precio total por m		**32,99**
5.4.3	704.0070	**m**	**BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM), CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,40 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Y NIVEL DE SEVERIDAD I i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA.** **NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.**				
	MO00000003		0,0550	h	Oficial 1ª	20,36	1,12
	MO00000007		0,1650	h	Peón ordinario	16,60	2,74
	MO00000005		0,0550	h	Ayudante	16,87	0,93
	Q060202A01		0,0040	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,29
	Q100001B01		0,0120	h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	11,29	0,14
	MT09010100		0,1250	ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	2,70	0,34
	MT09040100		1,0000	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA CON SPM DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍNDICE DE SEVERIDAD A, ANCHURA DE TRABAJO W5, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,40 m O INFERIOR i/ POSTES, UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES	32,10	32,10
			6,0000	%	Costes indirectos	37,66	2,26
					Precio total por m		**39,92**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			6 REPOSICION DE SERVICIOS				
			6.1 TELEFONIA				
6.1.1	N920.0020	**ud**	**RETIRADA, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE TELEFÓNICO DE HORMIGÓN, PARA LÍNEA TELEFÓNICA, CON UNA ALTURA TOTAL DE 17 METROS, CON UN EMPOTRAMIENTO DE 2,22 M; INCLUSO EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE ZAPATA DE 0,90X0,90 M Y UNA PROFUNDIDAD DE 2,22 M, I/ MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CABLEADO, TRABAJOS DE CONEXIONADO Y COSTE DEL MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DURANTE LAS OBRAS.**			
	MO00000003		0,5000	h	Oficial 1ª	20,36	10,18
	N_MT000005		1,0000	1	POSTE TELEFÓNICO DE HORMIGÓN, PARA LÍNEA TELEFÓNICA, CON UNA ALTURA TOTAL DE 17 METROS	1.200,00	1.200,00
	MO00000005		1,0000	h	Ayudante	16,87	16,87
	MO00000007		0,5000	h	Peón ordinario	16,60	8,30
	Q040201A01		0,1500	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,12
	Q060200A01		0,1000	h	Camión. Con caja fija. Para 10 t	44,95	4,50
	Q081100A01		0,2800	h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	0,11
	Q081101A10		0,2800	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,38
	Q050000A15		0,0300	h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000 kg de masa	9,37	0,28
	MT01060010		1,4700	m3	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm² (HNE-20), CON CONSISTENCIA PLÁSTICA I GRANULADO 20 mm	60,14	88,41
			6,0000	%	Costes indirectos	1.335,15	80,11
					Precio total por ud		**1.415,26**
			6.2 ILUMINACIÓN				
6.2.1	920.0010	**ud**	**BÁCULO TRONCOCÓNICO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 12 m DE ALTURA PARA SOPORTE DE UNA LUMINARIA i/ COLOCACIÓN, SUMINISTRO, PLACA BASE, TUBO DE PVC CORRUGADO HASTA ARQUETA, ARQUETA DE BASE, CABLEADO INTERIOR A CADA LUMINARIA EN CABLE DE COBRE DESDE LA CAJA DE DERIVACIÓN INTERIOR, Y CAJA DE DERIVACIÓN EN PVC CON PLACA, FUSIBLES, PORTAFUSIBLES, BORNAS DE CONEXIÓN, PINTADO Y PICA DE TOMA DE TIERRA.**			
	MO00000003		0,5000	h	Oficial 1ª	20,36	10,18
	MT11030085		1,0000	ud	BÁCULO TRONCOCÓNICO DE 12 m	444,58	444,58
	AUX410.0100		1,0000	ud	ARQUETA DE BASE	92,75	92,75
	MT11030087		1,0000	ud	CAJA DERIVACIÓN PVC CON FUSIBLES	5,78	5,78
	MT11010002		12,0000	m	COND. AISLA. RV-K 0,6-1KV 2X2,5MM2 CU	1,16	13,92
	MT11010006		2,0000	m	CONDUC COBRE DESNUDO 35 MM2	2,85	5,70
	MT11020002		1,0000	ud	PICA TOMA TIERRA ALUMBRADO INSTALADA	18,80	18,80
	MT11030086		1,0000	ud	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO	1,32	1,32
	MT11010001		13,0000	m	TUBO PARA CABLES PVC Ø 110 mm	2,18	28,34
	MT11030065		1,0000	ud	PLACA DE COBRE	3,46	3,46
	Q060201A01		0,2000	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	11,62
			6,0000	%	Costes indirectos	636,45	38,19
					Precio total por ud		**674,64**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.2.2	920.0020	**ud**	**BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN (10<H<12 m) i/ EXCAVACIÓN, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HORMIGÓN PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN, ARMADURAS EN CASO NECESARIO, ENCOFRADOS, IMPERMEABILIZACIÓN CON BREA, RELLENO LOCALIZADO, PERNOS DE ANCLAJE Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.**			
	MO00000003		1,0000 h	Oficial 1ª	20,36	20,36
	MO00000005		1,0000 h	Ayudante	16,87	16,87
	MO00000007		0,5000 h	Peón ordinario	16,60	8,30
	Q040201A01		0,1500 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	6,12
	Q060200A01		0,1000 h	Camión. Con caja fija. Para 10 t	44,95	4,50
	Q081100A01		0,2800 h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	0,11
	Q081101A10		0,2800 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,38
	Q050000A15		0,0300 h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000 kg de masa	9,37	0,28
	MT01060010		0,0640 m3	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm² (HNE-20), CON CONSISTENCIA PLÁSTICA I GRANULADO 20 mm	60,14	3,85
	MT01060045		0,7680 m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	66,21	50,85
	MT01120015		4,0000 ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	0,18	0,72
	MT01120005		3,8400 m2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 mm PLANO PARA 10 USOS	1,25	4,80
	MT01120050		0,0960 l	DESENCOFRANTE	1,75	0,17
	MT01120040		0,8500 kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,25	1,06
	MT01100005		0,6100 kg	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm	0,94	0,57
	MT01110001		61,4400 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS ELABORADO	0,86	52,84
	MT07010090		0,0040 t	EMULSIÓN BITUMINOSA C50BF5 IMP	284,00	1,14
	MT01100352		4,0000 ud	PERNO DE ANCLAJE D=2 CM L=70 MM	3,11	12,44
			6,0000 %	Costes indirectos	185,36	11,12
				Precio total por ud		**196,48**
6.2.3	920.0030	**ud**	**LUMINARIA CERRADA CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO, REFLECTOR DE ALUMINIO FACETADO, CONJUNTO ÓPTICO CON SELLADO ENTRE REFLECTOR Y CIERRE DE VIDRIO CURVO TEMPLADO TRANSPARENTE, APERTURA SUPERIOR PARA ACCESOS A EQUIPO ELÉCTRICO Y LÁMPARA, SIN HERRAMIENTAS, UNIDAD ELÉCTRICA MONTADA EN CARCASA INFERIOR, CONJUNTO ÓPTICO IP66 Y CONJUNTO EQUIPO IP44, Y EQUIPADA CON LÁMPARA SAP DE 250 W CON REDUCTOR DE CONSUMO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.**			
	MO00000003		0,5000 h	Oficial 1ª	20,36	10,18
	Q140506A05		0,5000 h	Plataformas elevadoras móviles para personal (PEMP). Elevadoras sobre remolque (telescópicas). De 15 m de altura	42,52	21,26
	MT11030030		1,0000 ud	LÁMPARA SAP DE 250 W CON REDUCTOR DE CONSUMO	24,05	24,05
	MT11030035		1,0000 ud	LUMINARIA CERRADA CON CARCASA DE FUNDICIÓN	387,00	387,00
	MT11030086		1,0000 ud	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO	1,32	1,32
			6,0000 %	Costes indirectos	443,81	26,63
				Precio total por ud		**470,44**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.2.4	920.0060	**ud**	**PROYECTOR CON LÁMPARA V.S.A.P. DE 250 W, GRADO DE PROTECCIÓN IP66 CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO EN DOS PIEZAS, CIERRE PLANO DE VIDRIO TEMPLADO, CONJUNTO ÓPTICO CON REFLECTOR DE ALUMINIO HIDROCONFORMADO, LIRA DE MONTAJE, ACCESO FRONTAL A LA LÁMPARA Y EQUIPO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.**			
	MO00000003		0,5000 h	Oficial 1ª	20,36	10,18
	MT11030075		1,0000 ud	PROYECTOR SIMÉTRICO LÁMPARA VSAP DE 250 W	287,16	287,16
	MT11030025		1,0000 ud	LÁMPARA DE VSAP DE 250 W	34,15	34,15
	Q140506A05		0,5000 h	Plataformas elevadoras móviles para personal (PEMP). Elevadoras sobre remolque (telescópicas). De 15 m de altura	42,52	21,26
	MT11030086		1,0000 ud	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO	1,32	1,32
			6,0000 %	Costes indirectos	354,07	21,24
				Precio total por ud		**375,31**
6.2.5	920.0050	**ud**	**CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.**			
	MO00000002		7,0000 h	Capataz	20,54	143,78
	MO00000003		8,0000 h	Oficial 1ª	20,36	162,88
	MO00000005		2,0000 h	Ayudante	16,87	33,74
	MO00000007		2,0000 h	Peón ordinario	16,60	33,20
	Q060200A01		0,0600 h	Camión. Con caja fija. Para 10 t	44,95	2,70
	Q081101A10		0,1460 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,20
	Q081100A01		0,1460 h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	0,06
	Q040201A01		0,0870 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,55
	MT11030011		1,0000 ud	ARMARIO DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO	427,45	427,45
	MT11030060		1,0000 ud	PIA LEGRAND 4 X 32 A	101,94	101,94
	MT11030055		10,0000 ud	PIA LEGRAND 4 X 25 A	96,36	963,60
	MT11030050		1,0000 ud	PIA LEGRAND 2 X 10 A	41,73	41,73
	MT11030020		2,0000 ud	CONTACTOR TETRAPOLAR 40 A	110,59	221,18
	MT11030005		4,0000 ud	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 4 X 25 A 30 MA	174,60	698,40
	MT11030001		1,0000 ud	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL 2 X 25 A 30 MA	56,37	56,37
	MT11030086		14,0000 ud	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO	1,32	18,48
	MT11030015		1,0000 ud	CÉLULA FOTOELÉCTRICA	70,22	70,22
	MT11030080		1,0000 ud	RELOJ NORMALIZADO	86,59	86,59
	MT01110001		20,2500 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS ELABORADO	0,86	17,42
	MT11010004		4,0000 m	COND. AISLA. RV-K 0,6-1KV 25MM2 CU	4,55	18,20
	MT01060045		0,4050 m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	66,21	26,82
	MT01100351		4,0000 ud	PERNO ANCLAJE D=1,4 CM. L=30 CM.	1,58	6,32
			6,0000 %	Costes indirectos	3.134,83	188,09
				Precio total por ud		**3.322,92**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.2.6	920.0040	**m**	**CANALIZACIÓN Y CONDUCTOR DE ALUMBRADO CON DOS TUBOS DE PVC, I/ EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRICIÓN DE HORMIGÓN Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA.**			
	MO00000003		0,0250 h	Oficial 1ª	20,36	0,51
	MO00000007		0,2500 h	Peón ordinario	16,60	4,15
	Q040007A10		0,0530 h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	3,49
	Q060202A01		0,0080 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,58
	Q050000A15		0,5000 h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000 kg de masa	9,37	4,69
	MT11010001		2,0000 m	TUBO PARA CABLES PVC Ø 110 mm	2,18	4,36
	MT11010003		2,0000 m	CON. AISLA. RV-K 0,6-1KV 16MM2 CU	2,89	5,78
	MT11030086		1,0000 ud	PEQUEÑO MATERIAL ALUMBRADO	1,32	1,32
	MT01060015		0,1160 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	6,98
	MT01030085		0,0450 m3	ARENA DE RÍO	13,76	0,62
	MT11010005		2,0000 m	CUERDA PLÁSTICO GUÍA CABLE	0,40	0,80
	MT01030105		0,1800 m3	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE CANTERA	4,50	0,81
			6,0000 %	Costes indirectos	34,09	2,05
				Precio total por m		**36,14**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			7 REVEGETACIÓN DE TALUDES			
7.1	801.0050	**m3**	**ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA, EN SUPERFICIES HORIZONTALES.**			
	MO00000006		0,0100 h	Peón especialista	16,77	0,17
	Q040201A10		0,0100 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,44
	Q060203A01		0,0050 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,39
			6,0000 %	Costes indirectos	1,00	0,06
				Precio total por m3		**1,06**
7.2	801.0060	**m3**	**ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES.**			
	MO00000006		0,0150 h	Peón especialista	16,77	0,25
	Q040201A10		0,0150 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,67
	Q060203A01		0,0060 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,47
			6,0000 %	Costes indirectos	1,39	0,08
				Precio total por m3		**1,47**
7.3	801.0070	**m2**	**HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO.**			
	MO00000002		0,0010 h	Capataz	20,54	0,02
	MO00000003		0,0040 h	Oficial 1ª	20,36	0,08
	MO00000006		0,0080 h	Peón especialista	16,77	0,13
	Q170001A01		0,0100 h	Hidrosembradora 6.000 l	43,08	0,43
	MT01010001		0,0140 m3	AGUA	0,58	0,01
	MT12010001		0,0220 kg	BIACTIVADOR MICROBIANO	5,58	0,12
	MT12020001		0,0110 kg	ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA	6,47	0,07
	MT12040001		0,0580 kg	ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO) GR	0,97	0,06
	MT12050001		0,0220 kg	ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS	0,77	0,02
	MT12070001		0,0280 kg	MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS	3,32	0,09
			6,0000 %	Costes indirectos	1,03	0,06
				Precio total por m2		**1,09**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			8 DESVÍOS PROVISIONALES				
			8.1 FASE I				
8.1.1	320.0080	**m3**	**EXCAVACIÓN EN TRÁNSITO PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEO CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.**				
	MO00000002		0,0017	h	Capataz	20,54	0,03
	MO00000007		0,0075	h	Peón ordinario	16,60	0,12
	Q040005C05		0,0075	h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,97
	Q040401B01		0,0008	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,08
	Q060204A01		0,0224	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,96
			6,0000	%	Costes indirectos	3,16	0,19
					Precio total por m3		**3,35**
8.1.2	510.0010	**m3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.**				
	MO00000002		0,0180	h	Capataz	20,54	0,37
	MO00000007		0,0360	h	Peón ordinario	16,60	0,60
	Q040601B01		0,0180	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	1,45
	Q050202B05		0,0180	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	48,17	0,87
	Q090201B01		0,0180	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	1,45
	Q060202A01		0,0540	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	3,90
	MT01030040		1,0500	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	8,40
	MT01010001		0,2000	m3	AGUA	0,58	0,12
			6,0000	%	Costes indirectos	17,16	1,03
					Precio total por m3		**18,19**
8.1.3	530.0020	**t**	**EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.**				
	MO00000002		0,1200	h	Capataz	20,54	2,46
	MO00000006		0,4800	h	Peón especialista	16,77	8,05
	MO00000007		0,4800	h	Peón ordinario	16,60	7,97
	Q090201B05		0,2400	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	21,13
	Q100003A05		0,1200	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	13,15
	MT07010090		1,0000	t	EMULSIÓN BITUMINOSA C50BF5 IMP	284,00	284,00
			6,0000	%	Costes indirectos	336,76	20,21
					Precio total por t		**356,97**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
8.1.4	542.0020	**t**	**MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.**				
	MO00000002		0,0129	h	Capataz	20,54	0,26
	MO00000003		0,0514	h	Oficial 1ª	20,36	1,05
	MO00000007		0,0514	h	Peón ordinario	16,60	0,85
	Q040101C01		0,0129	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96
	Q090301A01		0,0129	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	5,10
	Q060202A01		0,0771	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,57
	Q090401A01		0,0129	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	1,17
	Q050205B01		0,0129	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,66
	Q050102A01		0,0129	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,71
	MT01030112		0,4210	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	3,89
	MT01030113		0,2490	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	2,24
	MT01030114		0,0860	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	0,77
	MT01030115		0,1630	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8,70	1,42
			6,0000	%	Costes indirectos	24,65	1,48
					Precio total por t		**26,13**
8.1.5	E704.N03	**m**	**Barrera Prefabricada de Hormigón armado de altura mínima 0.80 m, completamente instalada y conectadas entre piezas. Se incluye el traslado, al finalizar las obras, a donde determine la Demarcación de Carreteras.**				
	MO00000007		0,0100	h	Peón ordinario	16,60	0,17
	B7040N03		1,0000	m	Barrera Prefabricada de Hormigón armado de altura mínima 0.80 m	47,75	47,75
			6,0000	%	Costes indirectos	47,92	2,88
					Precio total por m		**50,80**
8.1.6	E703.N01	**Ud**	**Panel direccional para obras tipo TB-1**				
	MO00000007		0,4320	h	Peón ordinario	16,60	7,17
	MT09070010		2,0000	m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	12,98
	B0004576		0,5000	ud	Tornillería y piezas especiales	2,35	1,18
	B0004438		1,0000	ud	Panel direccional temporal tipo TB-2	47,95	47,95
			6,0000	%	Costes indirectos	69,28	4,16
					Precio total por Ud		**73,44**
8.1.7	E703.N05	**Ud**	**Baliza intermitente de color naranja**				
	MO00000007		0,0300	h	Peón ordinario	16,60	0,50
	B0004439		1,0000	ud	Baliza intemitente color naranja	1,70	1,70
			6,0000	%	Costes indirectos	2,20	0,13
					Precio total por Ud		**2,33**
8.1.8	E703.N02	**Ud**	**Cono para obras tipo TB-6**				
	MO00000007		0,0100	h	Peón ordinario	16,60	0,17
	B000444		1,0000	ud	Cono TB-6 h= 50 cm.	1,93	1,93
			6,0000	%	Costes indirectos	2,10	0,13
					Precio total por Ud		**2,23**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
8.1.9	E701.N23	**Ud**	**Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo**				
	A2000000		0,1000	h	Oficial 1ª	16,75	1,68
	MO00000007		0,1635	h	Peón ordinario	16,60	2,71
	B0004442		1,0000	ud	Señal triangular móvil de 135 cm de lado con un nivel de retroreflexión 2, suministrada a pie de obr	52,36	52,36
	B0004571		1,0000	ud	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	13,04	13,04
	B0004576		1,5000	ud	Tornillería y piezas especiales	2,35	3,53
	C0600014		0,0400	h	Camión de caja fija 10 t	45,07	1,80
			6,0000	%	Costes indirectos	75,12	4,51
					Precio total por Ud		**79,63**
			8.2 FASE II				
8.2.1	804.0100	**m3**	**HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 EN ACERAS Y RELLENOS.**				
	MO00000002		0,0350	h	Capataz	20,54	0,72
	MO00000003		0,1000	h	Oficial 1ª	20,36	2,04
	MO00000005		0,1000	h	Ayudante	16,87	1,69
	MT01060010		1,0500	m3	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm² (HNE-20), CON CONSISTENCIA PLÁSTICA I GRANULADO 20 mm	60,14	63,15
	Q081101A10		0,0200	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36	0,03
	Q081100A15		0,0200	h	Vibradores de hormigones. De 76 mm de diámetro	0,64	0,01
	Q120501A01		0,0250	h	Equipo de maquinaria auxiliar para túneles	28,04	0,70
			6,0000	%	Costes indirectos	68,34	4,10
					Precio total por m3		**72,44**
8.2.2	510.0010	**m3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.**				
	MO00000002		0,0180	h	Capataz	20,54	0,37
	MO00000007		0,0360	h	Peón ordinario	16,60	0,60
	Q040601B01		0,0180	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	1,45
	Q050202B05		0,0180	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	48,17	0,87
	Q090201B01		0,0180	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	1,45
	Q060202A01		0,0540	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	3,90
	MT01030040		1,0500	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	8,40
	MT01010001		0,2000	m3	AGUA	0,58	0,12
			6,0000	%	Costes indirectos	17,16	1,03
					Precio total por m3		**18,19**
8.2.3	530.0020	**t**	**EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.**				
	MO00000002		0,1200	h	Capataz	20,54	2,46
	MO00000006		0,4800	h	Peón especialista	16,77	8,05
	MO00000007		0,4800	h	Peón ordinario	16,60	7,97
	Q090201B05		0,2400	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una cantidad de 10000 litros	88,03	21,13
	Q100003A05		0,1200	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	13,15
	MT07010090		1,0000	t	EMULSIÓN BITUMINOSA C50BF5 IMP	284,00	284,00
			6,0000	%	Costes indirectos	336,76	20,21
					Precio total por t		**356,97**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
8.2.4	542.0020	**t**	**MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.**				
	MO00000002		0,0129	h	Capataz	20,54	0,26
	MO00000003		0,0514	h	Oficial 1ª	20,36	1,05
	MO00000007		0,0514	h	Peón ordinario	16,60	0,85
	Q040101C01		0,0129	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,96
	Q090301A01		0,0129	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínua móvil. De 160 t/h de producción	395,22	5,10
	Q060202A01		0,0771	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,57
	Q090401A01		0,0129	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble támper hasta 7,5 m	90,91	1,17
	Q050205B01		0,0129	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa	51,54	0,66
	Q050102A01		0,0129	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado	54,88	0,71
	MT01030112		0,4210	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	3,89
	MT01030113		0,2490	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	2,24
	MT01030114		0,0860	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	0,77
	MT01030115		0,1630	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	8,70	1,42
			6,0000	%	Costes indirectos	24,65	1,48
					Precio total por t		**26,13**
8.2.5	E704.N03b	**m**	**DESPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE HORMIGÓN EN DESVIOS PROVISIONALES DE OBRA O DESDE ACOPIO, INCLUIDA RETIRADA COLOCACIÓN Y ACOPIO DE BARRERA, EN LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA**				
	MO00000007		0,1450	h	Peón ordinario	16,60	2,41
	Q040105A01		0,1450	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	5,04
			6,0000	%	Costes indirectos	7,45	0,45
					Precio total por m		**7,90**
8.2.6	E703.N01	**Ud**	**Panel direccional para obras tipo TB-1**				
	MO00000007		0,4320	h	Peón ordinario	16,60	7,17
	MT09070010		2,0000	m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	12,98
	B0004576		0,5000	ud	Tornillería y piezas especiales	2,35	1,18
	B0004438		1,0000	ud	Panel direccional temporal tipo TB-2	47,95	47,95
			6,0000	%	Costes indirectos	69,28	4,16
					Precio total por Ud		**73,44**
8.2.7	E703.N05	**Ud**	**Baliza intermitente de color naranja**				
	MO00000007		0,0300	h	Peón ordinario	16,60	0,50
	B0004439		1,0000	ud	Baliza intemitente color naranja	1,70	1,70
			6,0000	%	Costes indirectos	2,20	0,13
					Precio total por Ud		**2,33**
8.2.8	E703.N02	**Ud**	**Cono para obras tipo TB-6**				
	MO00000007		0,0100	h	Peón ordinario	16,60	0,17
	B000444		1,0000	ud	Cono TB-6 h= 50 cm.	1,93	1,93
			6,0000	%	Costes indirectos	2,10	0,13
					Precio total por Ud		**2,23**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.2.9	E701.N23	**Ud**	**Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo**			
	A2000000	0,1000	h	Oficial 1ª	16,75	1,68
	MO00000007	0,1635	h	Peón ordinario	16,60	2,71
	B0004442	1,0000	ud	Señal triangular móvil de 135 cm de lado con un nivel de retroreflexión 2, suministrada a pie de obr	52,36	52,36
	B0004571	1,0000	ud	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	13,04	13,04
	B0004576	1,5000	ud	Tornillería y piezas especiales	2,35	3,53
	C0600014	0,0400	h	Camión de caja fija 10 t	45,07	1,80
		6,0000	%	Costes indirectos	75,12	4,51
				Precio total por Ud		**79,63**
8.2.10	700.0100	**m**	**MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).**			
	MO00000003	0,0020	h	Oficial 1ª	20,36	0,04
	Q100002A05	0,0020	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08
	Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03
	Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03
	MT09060015	0,0720	kg	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES	1,58	0,11
	MT09060005	0,0480	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,04
		6,0000	%	Costes indirectos	0,33	0,02
				Precio total por m		**0,35**
8.2.11	700.N0130	**m2**	**MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS**			
	MO00000003	0,0100	h	Oficial 1ª	20,36	0,20
	Q100002A05	0,0100	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,38
	Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03
	Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03
	MT09060010	0,7200	kg	PINTURA ACRÍLICA	1,48	1,07
	MT09060005	0,4800	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,39
		6,0000	%	Costes indirectos	2,10	0,13
				Precio total por m2		**2,23**

8.3 FASE III

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.3.1	E704.N03b	**m**	**DESPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE HORMIGÓN EN DESVIOS PROVISIONALES DE OBRA O DESDE ACOPIO, INCLUIDA RETIRADA COLOCACIÓN Y ACOPIO DE BARRERA, EN LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA**			
	MO00000007	0,1450	h	Peón ordinario	16,60	2,41
	Q040105A01	0,1450	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	5,04
		6,0000	%	Costes indirectos	7,45	0,45
				Precio total por m		**7,90**
8.3.2	E703.N01	**Ud**	**Panel direccional para obras tipo TB-1**			
	MO00000007	0,4320	h	Peón ordinario	16,60	7,17
	MT09070010	2,0000	m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	6,49	12,98
	B0004576	0,5000	ud	Tornillería y piezas especiales	2,35	1,18
	B0004438	1,0000	ud	Panel direccional temporal tipo TB-2	47,95	47,95
		6,0000	%	Costes indirectos	69,28	4,16
				Precio total por Ud		**73,44**
8.3.3	E703.N05	**Ud**	**Baliza intermitente de color naranja**			
	MO00000007	0,0300	h	Peón ordinario	16,60	0,50
	B0004439	1,0000	ud	Baliza intemitente color naranja	1,70	1,70
		6,0000	%	Costes indirectos	2,20	0,13
				Precio total por Ud		**2,33**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.3.4	E701.N23	**Ud**	**Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo**			
	A2000000	0,1000	h	Oficial 1ª	16,75	1,68
	MO00000007	0,1635	h	Peón ordinario	16,60	2,71
	B0004442	1,0000	ud	Señal triangular móvil de 135 cm de lado con un nivel de retroreflexión 2, suministrada a pie de obr	52,36	52,36
	B0004571	1,0000	ud	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	13,04	13,04
	B0004576	1,5000	ud	Tornillería y piezas especiales	2,35	3,53
	C0600014	0,0400	h	Camión de caja fija 10 t	45,07	1,80
		6,0000	%	Costes indirectos	75,12	4,51
				Precio total por Ud		**79,63**
8.3.5	700.0100	**m**	**MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).**			
	MO00000003	0,0020	h	Oficial 1ª	20,36	0,04
	Q100002A05	0,0020	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08
	Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03
	Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03
	MT09060015	0,0720	kg	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES	1,58	0,11
	MT09060005	0,0480	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,04
		6,0000	%	Costes indirectos	0,33	0,02
				Precio total por m		**0,35**
8.3.6	700.N0130	**m2**	**MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS**			
	MO00000003	0,0100	h	Oficial 1ª	20,36	0,20
	Q100002A05	0,0100	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,38
	Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW	26,87	0,03
	Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03
	MT09060010	0,7200	kg	PINTURA ACRÍLICA	1,48	1,07
	MT09060005	0,4800	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,39
		6,0000	%	Costes indirectos	2,10	0,13
				Precio total por m2		**2,23**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			9 OBRAS COMPLEMENTARIAS				
9.1	915.0010	**m**	**CERRAMIENTO DE 1,5 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 3 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 30 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO SIMPLE TORSIÓN i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS.**				
	MO00000002		0,1000	h	Capataz	20,54	2,05
	MO00000007		0,5000	h	Peón ordinario	16,60	8,30
	MT04010001		1,0000	m	ENREJADO DE MALLA METÁLICA SIMPLE TORSIÓN DE H=1,50 m DE ALTURA	2,63	2,63
	MT01060015		0,0100	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	60,14	0,60
	MT09070012		0,3500	m	POSTE DE ACERO GALVANIZADO D=50mm	7,26	2,54
	Q040007A10		0,0050	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	0,33
			6,0000	%	Costes indirectos	16,45	0,99
					Precio total por m		**17,44**
9.2	915.0020	**ud**	**PUERTA PARA CERRAMIENTO DE UNA HOJA, TOTALMENTE COLOCADA.**				
	MO00000003		0,2000	h	Oficial 1ª	20,36	4,07
	MO00000005		1,0000	h	Ayudante	16,87	16,87
	MT08010001		1,0000	ud	PUERTA DE UNA HOJA, FORMADA POR PERFILES DE ACERO GALVANIZADO Y MALLA DE TRIPLE TORSIÓN	208,13	208,13
			6,0000	%	Costes indirectos	229,07	13,74
					Precio total por ud		**242,81**
9.3	N915.0090	**Ud**	**ESTACIÓN DE AFORO PARA 7 CARRILES. ESPIRA-ESPIRA CON HITRAC TMU2 AVC8. INCLUYE MODEM PARA SUBIDA DE DATOS AL ENTORNO DE EXPLOTACIÓN DE LA DEMARCACIÓN DE FOMENTO. ALOJADO EN ARMARIO MODELO FOMENTO CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR. INCLUSO INSTALACIÓN DE ESPIRAS, CONEXIONADO DE CABLE DE RETORNO EN MEDIANA EN ARQUETA Y SELLADO DE LOS EMPALMES CON TORPEDOS DE GEL PARA AISLAMIENTO DE LA HUMEDAD. REALIZACIÓN DE ZAPATA PARA ARMARIO. CONEXIONADO Y PUESTA EN EXPLOTACIÓN.** **COMPUESTO POR:** **SENSORES DE CAMPO** **KIT DE INSTALACIÓN DE ESPIRA CON CABLE DE 1,5MM CON DOBLE REVESTIMIENTO Y RESINA EPOXI Y ENDURECEDOR PU204. RETORNOS POR CALZADA CONTRARIA CON CABLE TRENZADO Y APANTALLADO.** **ARMARIO TIPO FOMENTO CON SOPORTE PARA PANEL SOLAR** **EQUIPO DE MEDIDA** **HITRAC TMU2 AVC (8 CARRILES) PARA AFORO Y CLASIFICACIÓN CON SENSORES ESPIRA-ESPIRA. INCLUYE MODEM INTERNO.** **ARMARIO TIPO FOMENTO CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR, INCLUIDO PANEL SOLAR DE 50W, REGULADOR DE 8A Y BATERÍA DE 65A.**				
					Sin descomposición		28.301,89
			6,0000	%	Costes indirectos	28.301,89	1.698,11
					Precio total redondeado por Ud		**30.000,00**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			10 SEGURIDAD Y SALUD			
10.1	1000.00001	**Ud**	**Seguridad y Salud**			
			Sin descomposición			18.687,45
		6,0000 %	Costes indirectos	18.687,45		1.121,25
			Precio total redondeado por Ud			**19.808,70**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			11 GESTIÓN DE RESIDUOS			
11.1	1100.00001	**Ud**	**Gestión de Residuos**			
			Sin descomposición			54.308,46
		6,0000 %	Costes indirectos	54.308,46		3.258,51
			Precio total redondeado por Ud			**57.566,97**

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº16: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

1.1. ANTECEDENTES 3
1.2. OBJETO Y CONTENIDO 3

2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS 3

2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RCD 3
2.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO 4

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 5

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA 5

5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 6

6. SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCD EN LA OBRA 7

7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCD EN LA OBRA 7

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVIO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD 7

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Todos los proyectos de construcción de edificaciones, estructuras, carreteras y otros elementos de ingeniería civil implican la generación de residuos procedentes, por un lado de la construcción de infraestructuras de nueva planta, y por otro debidos a la demolición de inmuebles antiguos.

El problema ambiental que plantean estos residuos se deriva no sólo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en la mayor parte de los casos. Además, entre los impactos ambientales que ello provoca, cabe destacar la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables.

En este marco, se define el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.* Este real decreto establece los requisitos mínimos de producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (**RCD**), con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación. Asimismo, crea la obligatoriedad de que los *productores* de RCD, incluyan en el proyecto de obra un *Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.*

1.2. OBJETO Y CONTENIDO

El presente anejo da cumplimiento a los requerimientos legislativos, que según el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, son de aplicación a este proyecto.

Este estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente *Plan de Gestión de Residuos* por parte del Constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

En cuanto al contenido mínimo del estudio, éste queda determinado por el *artículo 4, punto a),* del mencionado R.D. 105/2008, es el siguiente:

1º. *Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.*
2º. *Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.*
3º. *Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.*
4º. *Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.*
5º. *Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.*
6º. *Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD dentro de la obra.*
7º. *Una valoración del coste previo de la gestión de los RCD que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.*

2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS

2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RCD

El R.D. 105/2008 define los RCD como cualquier sustancia u objeto que cumple la definición de *residuo* del art. 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, y se genera en cualquier obra de construcción o demolición.

En la tabla siguiente se recogen los residuos clasificados como RCD por la *ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos* y su código LER correspondiente, asignado por la misma. Los marcados con una (**X**), corresponden a los residuos que se pueden generar en la actuación objeto del proyecto.

LER	DESCRIPCIÓN	
17	**Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)**	
17 01	**Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.**	
17 01 01	Hormigón.	**X**
17 01 02	Ladrillos.	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	
17 02	**Madera, vidrio y plástico.**	
17 02 01	Madera.	**X**
17 02 02	Vidrio.	
17 02 03	Plástico.	**X**
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	
17 03	**Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.**	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	**X**
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.	
17 04	**Metales (incluidas sus aleaciones).**	

LER	DESCRIPCIÓN	
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	
17 04 02	Aluminio.	
17 04 03	Plomo.	
17 04 04	Zinc.	
17 04 05	Hierro y acero.	X
17 04 06	Estaño.	
17 04 07	Metales mezclados.	
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	
17 05	**Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.**	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	X
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.	
17 06	**Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.**	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto[1].	
17 08	**Materiales de construcción a partir de yeso.**	
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	
17 09	**Otros residuos de construcción y demolición.**	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.	
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	X

15	**Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría**	
15 01	**Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).**	
15 01 01	Envases de papel y cartón.	X
15 01 02	Envases de plástico.	X
15 01 03	Envases de madera.	X
15 01 04	Envases metálicos.	
15 01 05	Envases compuestos.	
15 01 06	Envases mezclados.	
15 01 07	Envases de vidrio.	X
15 01 09	Envases textiles.	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).	
15 02	**Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.**	
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	

Fuente: Orden MAM/304/2002, de 08 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.

2.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

En este apartado se recoge el valor estimado de la cantidad de cada tipo de residuo, expresado en toneladas y metros cúbicos. Para ello, esta estimación se basa en las mediciones efectuadas para el cálculo del presupuesto, como movimiento de tierras, demoliciones, afirmado, reposición de servicios, etc. Así como los residuos correspondientes de envasados de la construcción, como plásticos y maderas, que en ausencia de datos más contrastados, se emplean los parámetros estimativos del sistema propuesto en el Plan Regional de residuos de la Comunidad de Madrid.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	
Superficie de viario construida	22.504,8 m^2
Volumen de residuos (resultado de la tabla siguiente)	12.712,50 m^3
Toneladas totales de residuo	25.770,302 T

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO				
TIPO DE RESIDUO	**% de peso**	**Peso (T)**	**Densidad (T/m^3)**	**Volumen (m^3)**
RCD PROPIAMENTE:				
Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Hormigón	9,090%	2.342,500	2,50	937,000
Madera, vidrio y plástico				
Madera	0,100%	25,770	0,60	42,951
Plástico	0,100%	25,770	2,10	12,272
Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	32,563%	8.391,600	1,30	6.455,077
Metales (incluidas sus aleaciones)				

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO				
TIPO DE RESIDUO	**% de peso**	**Peso (T)**	**Densidad (T/m³)**	**Volumen (m³)**
RCD PROPIAMENTE:				
Hierro y acero	0,000%	0,000	7,80	0,000
Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	57,357%	14.781,050	1,90	7.779,500
Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto				
Fibrocemento	0,000%	0,000	2,00	0,000
Materiales de construcción a partir de yeso				
No se generan	-	-	-	-
Otros residuos de construcción y demolición				
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,450%	115,966	2,70	42,951
TOTAL	**99,660%**	**25.682,657**		**15.269,750**

No se han cuantificado los residuos de envases (grupo 15 de la Orden MAM/304/2002), puesto que no se dispone de datos para las obras de construcción. Sin embargo, se estima una densidad media para los mismos (divididos en envases de papel y cartón, plástico, madera y vidrio) de 0,9 T/m^3.

En cualquier caso, el destino y gestión de este tipo de residuos será la separación de los mismos y la adhesión a un sistema de gestión de los previstos en la Ley 11/1997.

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	VOLUMEN
Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

En la siguiente tabla, marcadas con una (**X**) se recogen otras medidas a aplicar:

MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)	
X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo/segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Las operaciones que integran los sistemas de gestión de los RCD, contempladas en el Borrador del Plan Estratégico de los Residuos de la Región de Murcia 2008-2013, según el esquema jerárquico, son:

1. Reducción (ver apartado 3 del presente Anejo)
2. Diferenciación (ver apartado 5 de este Anejo)
3. Recogida selectiva (ver apartado 5 del presente Anejo)
4. Transferencia
5. Valorización
6. Eliminación

Para los RCD el Plan de Residuos Urbanos y de los Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia determina como posibles las siguientes operaciones y elementos:

LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN / ACTIVIDAD DE GESTIÓN
15 00 00	**Embalaje, absorbentes, trapos de limpieza; materiales de filtración y ropas de protección (no especificados en otra categoría)**	
	• Envases en general clasificados por materiales según Ley 11/1997. Especial mención merecerá: • Envases con restos de sustancias peligrosas (*) En su caso, su planificación se desarrolla en el programa de envases y residuos de envases	• Producidos en domicilios particulares. Se consideran Residuos Urbanos producidos en domicilios particulares • No producidos en domicilios particulares. Adheridos a un sistema de gestión de los previstos en la Ley 11/1997. En su caso, los SIG participarán en la financiación del sistema de gestión que se adopte • No adheridos a un sistema de gestión previsto en la Ley 11/1997

LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN / ACTIVIDAD DE GESTIÓN
17 00 00	**Residuos de la construcción y demolición (incluida la construcción de carreteras)**	
	• Todos y cada uno de los epígrafes del LER 17.	• Diferenciación "in situ" de residuos según LER, en función de la peligrosidad y la valorización de los residuos. • Reducción y aprovechamiento "in situ" • Envío a empresas que aprovechen los materiales recuperados "in situ" • Instalaciones de Selección y Recuperación de Materiales Fijas (ISRMF) • Instalaciones de Selección y Recuperación Móviles (ISRM) • Habilitación de vertederos con funciones de relleno, recuperación y nivelación de terrenos • Envío a eliminación de la fracción no aprovechable • Envío al sistema de gestión de residuos peligrosos

A continuación se completa una tabla que detalla la gestión ideal propuesta para cada uno de los tipos de RCD que se generarán durante las obras:

CÓDIGO LER (ORDEN MAM/304/2002)	DESCRIPCIÓN RESIDUO	TRATAMIENTOS Y DESTINOS DE LOS MATERIALES OBTENIDOS
17 01 01	Hormigón	**Res. valorizable mediante tratamiento – Planta reciclaje RCD-Vertedero** Bases y subbases de carreteras, drenajes, camas de asiento de tuberías y suelos seleccionados; hormigón en masa y armado, morteros; fabricación de cemento; fabricación de otros productos de construcción
17 02 01	Madera	**Res. valorizable directo – Tratamiento físico-químico**
17 02 03	Plástico	**Res. valorizable directo – Gestor autorizado RNP**
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	**Res. valorizable mediante tratamiento – Tratamiento/depósito**
17 04 05	Hierro y acero	**Res. valorizable directo – Gestor autorizado de RNP**
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	**Reutilización en obra de las tierras procedentes de las excavaciones en la obra y/o valorización mediante tratamiento – Restauración/vertedero**
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	**Res. valorizable mediante tratamiento – Planta reciclaje RCD o vertedero**
15 01 01	Envases de papel y cartón	**Res. valorizable directo – Gestor autorizado RCD**
15 01 02	Envases de plástico	**Res. valorizable directo – Gestor autorizado RCD**
15 01 03	Envases de madera	**Res. valorizable directo - Gestor autorizado RCD**
15 01 07	Envases de vidrio	**Res. valorizable directo- Gestor autorizado RCD**

En la gestión de los RCD generados en obra, tendrán cabida las medidas propuestas que persigan:

- Favorecer el reciclado frente a la valorización energética
- Favorecer la valorización energética frente a la eliminación
- Fomentar la eliminación controlada de RCD

El destino de los productos puede ser variable y esta cuestión deberá quedar resuelta en el Plan de Gestión de Residuos que elaborará el *gestor*. Algunos de los posibles destinos son:

- Apantallamientos acústicos junto a las vías de circulación
- Arenas y gravas para hormigones
- Capa de cobertura final de sellado de suelos contaminados
- Capa de cobertura final de sellado de vertederos
- Capa drenante en cobertura para sellado de suelos contaminados y de vertederos
- Gravas para mezclas bituminosas
- Integraciones paisajísticas, mediante la disminución del impacto visual
- Labores de restauración, remediación y enmienda de suelos
- Material drenante
- Rellenos de zanjas
- Suelos mixtos
- Suelos seleccionados
- Suelos tolerables
- Terraplenes, núcleos y coronación
- Zahorras artificial
- Zahorras naturales
- Nivelación de terrenos

5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

La diferenciación es una operación fundamental para la efectiva aplicación de la jerarquía anterior, siendo la recogida selectiva y la gestión diferenciada los pilares de las medidas aplicables del sistema de gestión.

La clave del éxito de todo proceso parte de la separación en origen. Para ello, se deberá proceder a acopiar de forma diferenciada los RCD, efectuando una segregación de los residuos generados en las siguientes fracciones de residuos de los capítulos del 17 y 15 del LER:

1. Fracción pétrea (restos de hormigón, ladrillo, cerámica, etc.)
2. Residuos con amianto (segregados entre ellos según LER).
3. Residuos con yeso.
4. Envases y residuos de envases (segregados entre ellos según LER, materiales y grado de peligrosidad)
5. Tierras no contaminadas.
6. Residuos peligrosos no considerados entre los antes citados (segregados entre ellos según LER).
7. Residuos valorizables no considerados entre los antes citados (segregados entre ellos según LER y materiales).

Para tal fin, el recinto de las obras dispondrá de un sistema de puntos limpios donde se depositarán los residuos para su posterior gestión por un gestor autorizado.

Los puntos limpios estarán diseñados acordes al objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales sobrantes. En el caso de residuos sólidos, el punto limpio consistirá en un conjunto de contenedores, algunos con capacidad de compactación, distinguibles según el tipo de desecho.

Los contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes se situarán sobre terrenos impermeabilizados, al igual que ya se ha señalado para las zonas de mantenimiento de vehículos y las áreas de lavado de maquinaria.

El material que irá a parar a cada contenedor variará según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables. Para que el funcionamiento de los puntos limpios sea fácil y correcto, se potenciará la distinción visual, colocando contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase. Además, en cualquier caso estos contenedores serán impermeables.

Como mínimo, se establecerá un punto limpio junto a las instalaciones generales de obra y a las instalaciones auxiliares, con los siguientes contenedores:

- Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos.
- Contenedor abierto para maderas.
- Contenedor abierto para neumáticos.
- Contenedores para residuos orgánicos.
- Depósitos estancos preparados para residuos tóxicos.
- Contenedor estanco sobre terreno preparado para inertes.

El perímetro de este punto limpio estará vallado y su superficie impermeabilizada. Además, se dispondrá de un sistema de recogida de aguas de escorrentía que las conduzca, en su caso, a una balsa de decantación.

Como medida complementaria, y con objeto de reducir el volumen de los residuos, existe en el mercado gran cantidad de machacadoras de mandíbulas y molinos de impactos; auto-propulsados, fijos, mixtos, remolcados, de distintos tamaños y peculiaridades. Así, y aunque actualmente sólo algunas empresas especializadas los están utilizando, el *poseedor*, en la elaboración del Plan de Gestión de los RCD que concreta cómo aplicar el presente Estudio de Gestión de los Residuos, definirá si decide utilizar maquinaria con objeto de reducir el volumen de RCD, y en caso positivo definirá modelo de cada una de las máquinas propuestas.

6. SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCD EN LA OBRA

La zona de acopios, manejo y separación de residuos vendrá determinada por una serie de determinantes que habrán de tener en cuenta:

- Estará ubicada en las inmediaciones del perímetro de la obra. Preferentemente cercana a las instalaciones de primeros auxilios y servicios higiénicos de la obra.
- La zona será lo suficientemente amplia para no condicionar el manejo de la maquinaria pesada.
- Deberá tener un fácil acceso para su retirada.
- Se evitará que esta zona quede cercana a los viales que permanecerán en servicio durante la ejecución de las obras.

7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCD EN LA OBRA

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Todas las operaciones de gestión de RCD que se realicen cumplirán con lo establecido por el R.D 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los RCD.
- La identificación de los residuos se realizará con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
- Los RCD se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La segregación de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas por la Comunidad Autónoma, mediante la utilización de sus contenedores o sacos industriales también homologados.
- Los posibles depósitos temporales de escombros o RCD valorizables deberá señalizarse y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera, en caso de existir, para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no puedan ser sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El *poseedor* de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantener los RCD en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, el *poseedor* estará obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de los RCD que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El *productor* de RCD, cuando no proceda a gestionar los RCD por sí mismo, se asegurará en la contratación de la gestión de los mismos que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, planta de valorización,...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería competente en Medio Ambiente. Asimismo, se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados con dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos. En el documento de entrega debe figurar, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- Cuando el *gestor* al que el poseedor entregue los RCD efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido legalmente.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVIO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

De los residuos cuantificados en el apartado 2.2. del presente Anejo, los que no puedan ser aprovechados en la propia obra para otros menesteres, como puedan ser el relleno de otras zonas, serán transportados a vertedero, tal como se detalla en el Anejo correspondiente a Movimiento de Tierras.

El vertedero vinculado a la presente obra, deberá aceptar los siguientes residuos RCD: hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, materiales de construcción derivados del amianto, suelos y piedras, otros materiales de aislamiento, residuos de construcción y demolición mezclados.

TIPOLOGÍA RCDs	ESTIMACIÓN (T)	PRECIO GESTIÓN EN PLANTA/VERTEDERO/CANTERA/GESTOR (€/T)	IMPORTE
Hormigón	2342,500	1,63	3.818,28
Madera	25,770	3,49	89,94
Plástico	25,770	3,49	89,94
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	8391,600	3,49	29.286,68
Hierro y acero	0,000	3,49	0,00
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (*)	14781,050	1,63	24.093,11
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	115,966	1,63	189,03
Materiales de Fibrocemento s/ código 17 06 05 (**)	0,000	176,00	0,00
Envases de papel y cartón	No cuantificado	Coste correspondiente por adhesión al sistema de gestión	No cuantificado
Envases de plástico			
Envases de madera			
Envases de vidrio			
TOTAL			**57.566,97**

NOTA: La tasa de aceptación en el vertedero de es de 1,63 €/t residuo. El resto de precios, son tomados de estudios similares, en los que los RCD de Naturaleza No Pétrea tienen un coste de gestión de unos 3,49 €/T, suponiendo que se van a gestionar en plantas apropiadas evitando su traslado a vertedero. Falta incluir coste de adhesión al sistema de gestión medioambiental.

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº17: EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEJO 3

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3

3. AFECCIONES 3

3.1. EXPROPIACIÓN 3

3.2. IMPOSICIONES DE SERVIDUMBRE 3

3.3. OCUPACIONES TEMPORALES 3

3.4. CRITERIOS PARA LAS REPOSICIONES DE SERVICIOS 3

4. PLANOS PARCELARIOS 3

5. CRITERIOS DE PERITACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 4

5.1. METODOLOGÍA 4

5.2. PRECIOS UNITARIOS 6

5.3. VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 7

6. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 7

6.1. DETERMINACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 7

6.2. RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 8

6.3. VALORACIÓN DE LOS BIENES AFECTADOS 8

7. PLANOS DE EXPROPIACIÓN 8

1. OBJETO DEL ANEJO

La finalidad del Anejo de Expropiaciones es doble: en primer lugar ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que debe reunir todo proyecto para cumplimentar el trámite de su aprobación por la Dirección General de Carreteras, de conformidad con la legislación vigente; en segundo lugar, igualmente debe servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación por el Servicio de Expropiaciones correspondiente, de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el Proyecto de Construcción para la Mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 Margen izquierda de la A-30 en Cartagena (Murcia).

Por consiguiente, el anejo tiene la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo así como los bienes y derechos afectados.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos afectados se refieren única y exclusivamente al Proyecto de Construcción para la Mejora de seguridad vial en el enlace del PK 191 Margen izquierda de la A-30 en Cartagena (Murcia). Dichos terrenos pertenecen al término municipal de Cartagena.

3. AFECCIONES

Para la correcta ejecución de las Obras, se definen tres tipos de afección: la expropiación propiamente dicha, la imposición de servidumbres y la ocupación temporal.

3.1. EXPROPIACIÓN

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la vigente Ley de Carreteras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de obras.

Los criterios para la fijación de los límites de expropiación quedan definidos en la, Ley 37/2015 de carreteras (BOE 30/09/2015), Capítulo III, Sección 1ª, artículos 28 al 40.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de **22.835,50 m²**, todos ellos corresponden a terrenos catalogados como suelo.

No se afecta ninguna edificación.

3.2. IMPOSICIONES DE SERVIDUMBRE

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terreno sobre las que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, a fin de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble. Se especifica el tipo de servidumbre y sus características esenciales (aérea, subterránea, de paso, etc.).

Estas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable, en función de la naturaleza u objeto de la correspondiente servidumbre, concretándose las mencionadas imposiciones de servidumbre, mediante el oportuno grafiado con la trama correspondiente determinada para este fin, en los respectivos planos parcelarios que forman parte de este anejo de expropiaciones para este proyecto.

Dicha imposición de servidumbres afecta a una superficie total de **1.080,65 m²**.

3.3. OCUPACIONES TEMPORALES

Se definen así aquellas franjas de terreno que resulta estrictamente necesario ocupar por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de las obras, para llevar a cabo la correcta ejecución del proyecto.

En este proyecto este apartado adquiere especial importancia, se trata de una obra que se va a ejecutar con los viales en servicio. Por lo que no es posible disponer de espacio dentro de la zona expropiada, donde ubicar los equipos y materiales necesarios para el desarrollo de las obras.

La superficie de Ocupación Temporal asciende a **7.864,00** m^2

3.4. CRITERIOS PARA LAS REPOSICIONES DE SERVICIOS

Concretamente en el presente proyecto los criterios empleados para la determinación de los valores anteriores en caso de reposición de servicios son:

- **Telefonía**

  Expropiación:
  - Área asociada a postes, definida por la ocupación en planta de la cimentación más de 1 m a cada lado.

    Servidumbre:
    - 1,5 m. a cada lado del eje de la línea.
    - 0,5 m. a cada lado de la proyección el anclaje de los postes.

4. PLANOS PARCELARIOS

El presente Anejo incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualquiera que sea su forma de afección.

Dicha colección está formada por:

Planos de expropiaciones a escala 1/1 000

- Sobre cartografía
- Sobre cartografía catastral
- Sobre Ortofoto

Cada uno de los planos contiene un croquis reducido del plano guía, indicándose claramente el número de hoja al que pertenece.

5. CRITERIOS DE PERITACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

5.1. METODOLOGÍA

De la consideración de los parámetros *socioeconómicos* que gravitan sobre los diferentes terrenos y derechos afectados por el proyecto, juntamente con las características intrínsecas, agronómicas y urbanísticas de las fincas que se pretenden valorar, así como de la legislación específica de valoración en materia de expropiación forzosa, se estima:

A. Valoración del Suelo

Los parámetros anteriores se han de aplicar y armonizar de conformidad con el RD 1492/2011, de 9 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Valoración de la Ley de Suelo. Según el Art. 12, del RDL 2/2008. Situaciones básicas del suelo, todo el suelo se encuentra, a los efectos de dicha Ley, en una de las situaciones básicas de suelo rural o de suelo urbanizado.

1. Está en la situación de suelo rural:

a) El suelo preservado por la ordenación territorial y urbanística de su transformación mediante la urbanización, que deberá incluir, como mínimo, los terrenos excluidos de dicha transformación por la legislación de protección o policía del dominio público, de la naturaleza o del patrimonio cultural, los que deban quedar sujetos a tal protección conforme a la ordenación territorial y urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos, así como aquéllos con riesgos naturales o tecnológicos, incluidos los de inundación o de otros accidentes graves, y cuantos otros prevea la legislación de ordenación territorial o urbanística.

b) El suelo para el que los instrumentos de ordenación territorial y urbanística prevean o permitan su paso a la situación de suelo urbanizado, hasta que termine la correspondiente actuación de urbanización, y cualquier otro que no reúna los requisitos a que se refiere el apartado siguiente.

2. Se encuentra en la situación de suelo urbanizado (Art. 2 RD 1492/2011) el integrado de forma legal y efectiva en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población. Se entenderá que así ocurre cuando:

a) las parcelas, estén o no edificadas, cuenten con las dotaciones y los servicios requeridos por la legislación urbanística o puedan llegar a contar con ellos sin otras obras que las de conexión de las parcelas a las instalaciones ya en funcionamiento. En ningún caso podrán considerarse a estos efectos, las carreteras de circunvalación, ni las vías de comunicación interurbanas que no tengan, de acuerdo con el instrumento de ordenación correspondiente, la consideración de viales urbanos.

b) esté incluido en un ámbito para el que el instrumento de ordenación prevea una actuación de reforma interior o de renovación urbana.

Al establecer las dotaciones y los servicios a que se refiere el párrafo anterior, la legislación urbanística podrá considerar las peculiaridades de los núcleos tradicionales legalmente asentados en el medio rural.

A los efectos de expropiación, las valoraciones de suelo se efectuarán con arreglo a los criterios establecidos en los Capítulos II, III y IV del citado Reglamento, cualquiera que sea la finalidad que la motive y la legislación, urbanística o de otro carácter, que la legitime. Las valoraciones, cuando se aplique la expropiación forzosa, se entenderán referidas al momento de iniciación del expediente de justiprecio individualizado, según se indica en el Art. 6 del RD 1492/2011. Ámbito de las valoraciones y criterios generales para la valoración:

1. Las valoraciones del suelo, las instalaciones, construcciones y edificaciones, y los derechos constituidos sobre o en relación con ellos cuyo objeto sea alguno de los establecidos en el artículo 21.1 del texto refundido de la Ley de Suelo se rigen por lo dispuesto en dicha ley, y en virtud de la misma, en este Reglamento.

2. El valor del suelo corresponde a su pleno dominio, libre de toda carga, gravamen o derecho limitativo de la propiedad. Cuando estos existan, el valor de los mismos deberá deducirse del valor del derecho de propiedad. Se considerarán, entre ellos:

a) Los derechos reales limitativos del pleno dominio.

b) Los derechos de arrendamiento que representen, en virtud de la legislación específica en la materia, la imposibilidad de alcanzar la rentabilidad normal de mercado. Los alquileres no protegidos por la legislación arrendaticia, y que en consecuencia responden al funcionamiento libre del mercado, no serán considerados en ningún caso como cargas que detraigan valor del derecho de propiedad.

3. El suelo se tasará en la forma establecida en el texto refundido de la Ley de Suelo y en este Reglamento, según su situación y con independencia de la causa de la valoración y el instrumento legal que la motive. A tales efectos:

a) Cuando el suelo se encuentre en situación básica de rural, se estará a lo dispuesto en el Capítulo III de este Reglamento.

b) Cuando el suelo se encuentre en situación básica de urbanizado, se estará a lo dispuesto en el Capítulo IV de este Reglamento.

Este criterio será también de aplicación a los suelos destinados a infraestructuras y servicios públicos de interés general supramunicipal, tanto si estuvieran previstos por la ordenación territorial y urbanística como si fueran de nueva creación, cuya valoración se determinará según la situación básica de los terrenos en que se

sitúan o por los que discurren de conformidad con lo dispuesto en el texto refundido de la Ley de Suelo y en este Reglamento.

4. Las edificaciones, construcciones e instalaciones, los sembrados y las plantaciones en suelo rural, así como el resto de elementos unidos inseparablemente al suelo, se tasarán con independencia de los terrenos, siempre que se ajusten a la legalidad al tiempo de la valoración, en los términos establecidos en el artículo 5 de este Reglamento, sean compatibles con el uso o rendimiento considerado en la valoración del suelo y no hayan sido tenidos en cuenta en dicha valoración por su carácter de mejoras permanentes, de acuerdo con lo previsto en el artículo 18 de este Reglamento.

5. En el suelo urbanizado, las edificaciones, construcciones e instalaciones que se ajusten a la legalidad en los términos establecidos en el artículo 5 de este Reglamento, se tasarán conjuntamente con el suelo en la forma prevista por el artículo 23 y siguientes de este Reglamento. La valoración de las edificaciones o construcciones tendrá en cuenta su antigüedad y su estado de conservación. Si han quedado incursas en la situación de fuera de ordenación, su valor se reducirá en proporción al tiempo transcurrido de su vida útil.

6. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 22.4 del texto refundido de la Ley de Suelo, la valoración de las concesiones administrativas y de los derechos reales sobre inmuebles, a los efectos de su constitución, modificación o extinción, se efectuará con arreglo a las disposiciones sobre expropiación que específicamente determinen el justiprecio de los mismos y subsidiariamente, según las normas del derecho administrativo, civil o fiscal que resulten de aplicación.

Al expropiar una finca gravada con cargas, la Administración que la efectúe podrá elegir entre fijar el justiprecio de cada uno de los derechos que concurren con el dominio, para distribuirlo entre los titulares de cada uno de ellos, o bien valorar el inmueble en su conjunto y consignar su importe en poder del órgano judicial, para que éste fije y distribuya, por el trámite de los incidentes, la proporción que corresponda a los respectivos interesados.

7. El cálculo de las indemnizaciones arrendaticias, cuando procedan de acuerdo con la legislación de expropiación forzosa, se realizará conforme a la legislación estatal siguiente:

a) En arrendamientos rústicos y aparcerías, tal y como disponen las leyes de Expropiación Forzosa y de Arrendamientos Rústicos, salvo en el caso de arrendamientos rústicos históricos, en los que el cálculo de la indemnización se efectuará conforme a su legislación propia.

b) En arrendamientos urbanos, conforme a la legislación de arrendamientos urbanos, teniendo en cuenta, en todo caso, los siguientes criterios: dificultad de sustitución del arrendamiento en condiciones análogas y especialmente la derivada de la diferencia de rentas, cuantía de los gastos de traslado por licencias, portes, nuevos contratos, etc. y valor de las mejoras realizadas en el inmueble cuando su percepción corresponda al arrendatario.

8. La valoración de los demás supuestos indemnizatorios no contemplados en el presente Reglamento se fijará de acuerdo con lo previsto en el artículo 28 del texto refundido de la Ley de Suelo.

Valoración en situación de Suelo Rural. (Art. 7 del RD 1492/2011):

1. Cuando el suelo estuviera en situación de rural, los terrenos se valorarán mediante la capitalización de la renta anual real o potencial de la explotación calculada de acuerdo con lo previsto en el artículo 9 de este Reglamento, según su estado en el momento al que deba entenderse referida la valoración y adoptándose la que sea superior.

La capitalización de la renta, real o potencial, se realizará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11 y siguientes de este Reglamento y en función de la naturaleza de la explotación.

2. Cuando no exista explotación en el suelo rural ni pueda existir dicha posibilidad, por causa de las características naturales del suelo en el momento de la valoración y, por consiguiente, no se pueda determinar una renta real o potencial, se estará a lo dispuesto en el artículo 16 de este Reglamento.

3. El valor del suelo obtenido de acuerdo con lo dispuesto en los dos apartados anteriores podrá ser corregido al alza mediante la aplicación del factor de corrección por localización al valor de capitalización, en los términos establecidos en el artículo 17 de este Reglamento.

4. Las edificaciones, construcciones e instalaciones en suelo rural, cuando deban valorarse con independencia del mismo, se tasarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 de este Reglamento. Para valorar las plantaciones y sembrados preexistentes a que alude el artículo 45 de la Ley de Expropiación Forzosa se estará a lo dispuesto en el artículo 26 del Reglamento para la aplicación de la Ley 87/1978, de 28 de diciembre, sobre seguros agrarios combinados, aprobado por Real Decreto 2329/1979, de 14 de septiembre, y la Orden PRE/632/2003, de 14 de marzo, por la que se aprueba la Norma general de peritación de los daños ocasionados sobre producciones agrícolas.

5. En ninguno de los casos previstos en este artículo, podrán considerarse expectativas derivadas de la asignación de edificabilidades y usos por la ordenación territorial o urbanística que no hayan sido aún efectivamente realizados.

Renta real y renta potencial en Suelo Rural (Art. 8 del RD 1492/2011):

1. Se entenderá por renta real, aquella que corresponda a la explotación del suelo rural de acuerdo con su estado y actividad en el momento de la valoración, ya sea la existente, debidamente acreditada, o la atribuible de acuerdo con los cultivos y aprovechamientos efectivamente implantados sobre la base de datos estadísticamente significativos.

2. Se entenderá por renta potencial, aquella que pueda ser atribuible a la explotación del suelo rural de acuerdo con los usos y actividades más probables de que sean susceptibles los terrenos, de conformidad con la legislación y normativa que les sea de aplicación, utilizando los medios técnicos normales para su producción. Para la identificación de tales usos y actividades deberán considerarse como referentes estadísticamente significativos la existencia y viabilidad de los mismos en su ámbito territorial o, en su defecto, justificarse sobre la base de un estudio económico de viabilidad de la explotación y acreditar la obtención de los títulos habilitantes necesarios para su implantación de acuerdo con la legislación aplicable.

Valoración en situación de Suelo Urbanizado. (Art. 19 del RD 1492/2011):

1. Para la valoración en situación de suelo urbanizado que no esté edificado, o en el que la edificación existente o en curso de ejecución sea ilegal o se encuentre en situación de ruina física de acuerdo con lo establecido en el artículo 5, se estará a lo dispuesto en el artículo 22, ambos de este Reglamento.

2. Para la valoración en situación de suelo urbanizado edificado o en curso de edificación, se aplicará lo dispuesto en los artículos 23 y 24 de este Reglamento.

3. Para la valoración en situación de suelo urbanizado sometido a operaciones de reforma o renovación de la urbanización, se aplicará lo dispuesto en el artículo 25 de este Reglamento.

4. Para la valoración en situación de suelo urbanizado sometido a actuaciones de dotación se aplicará lo dispuesto en el artículo 26 de este Reglamento.

5. Para la valoración del suelo en el desarrollo de actuaciones de transformación urbanística sometidas al régimen de equidistribución de beneficios y cargas en las que concurran los requisitos previstos en la letra a) del apartado 1 del artículo 21 del texto refundido de la Ley de Suelo, se estará a lo dispuesto en el artículo 27 de este Reglamento.

B. Valoración del Suelo e Instalaciones Afectadas

Valoración de las edificaciones, construcciones e instalaciones susceptibles de ser desvinculadas del suelo rural (Art. 19 del RD 1492/2011):

1. La valoración de las edificaciones, construcciones e instalaciones que sean compatibles con el uso o rendimiento considerado en la valoración del suelo y no hayan sido tenidas en cuenta en dicha valoración por su carácter de mejoras permanentes entendiendo por tales aquellas que no hayan participado en modo alguno en la obtención de las rentas consideradas en la valoración ni sean susceptibles de generar rentas de explotación.

2. El valor de reposición bruto será el resultado de sumar al valor de mercado de los elementos que integran los costes de ejecución material de la obra en la fecha a la que debe entenderse referida la valoración, los gastos generales y el beneficio industrial del constructor, el importe de los tributos que gravan la construcción, los honorarios profesionales por proyectos y dirección de las obras y otros gastos necesarios para construir una edificación, construcción o instalación de similares características utilizando tecnología y materiales de construcción actuales.

3. El valor de la edificación, construcción o instalación al final de la vida útil, se determinará de acuerdo con las características de la misma y no podrá ser superior al 10 por ciento del valor de reposición bruto.

Valoración en situación de suelo urbanizado edificado o en curso de edificación (Art. 19 del RD 1492/2011):

Cuando se trate de suelo edificado o en curso de edificación, el valor de la tasación será el superior de los siguientes:

a) El determinado por la tasación conjunta del suelo y de la edificación existente que se ajuste a la legalidad según lo establecido en el artículo 5 de este Reglamento, por el método de comparación, aplicado exclusivamente a los usos de la edificación existente o la construcción ya realizada, de acuerdo con el artículo 24 de este Reglamento.

b) El determinado por el método residual, regulado en el artículo 22 de este Reglamento, aplicado exclusivamente al suelo, sin consideración de la edificación existente o la construcción ya realizada.

C. Valoración de las Servidumbres

Se valoran en función del tipo de gravamen o grado de limitación del pleno dominio impuesto sobre el bien o parcela afectada. En general se ha valorado teniendo en cuenta la diferencia entre valor en venta que poseía la parcela inicialmente a la imposición de la servidumbre y el valor en venta que poseerá como consecuencia de la carga o gravamen que se pretende imponer. En consecuencia, en atención al gravamen que supone a la finca, se viene considerando el valor de dicha imposición en un rango entre el 40 % y 60 % del valor de la propiedad.

D. Valoración de las Ocupaciones Temporales

Su tasación se realizará de conformidad con lo establecido en el Art. 115 y siguientes de la Ley de Expropiación Forzosa, es decir "... Se referirán siempre a la apreciación de los rendimientos que el propietario haya dejado de percibir por las rentas vencidas durante la ocupación, sumando, además los perjuicios estimados que se causen a la finca o los gastos que supongan restituirla a su estado primitivo ...", obviamente con la salvedad de que los perjuicios irrogados en ningún caso puedan ser superiores al valor del bien. Teniendo en cuenta la duración prevista de las obras, se ha estimado que la indemnización correspondiente a la ocupación temporal de los terrenos incluidos en Suelo rural se debe valorar en el 10% del valor del terreno afectado por cada año de ocupación del mismo. Al valor calculado por ocupación del suelo se le añade el 100% del valor del vuelo.

En el caso de terrenos incluidos en Suelo Urbanizado, se estima en un 2% del valor de los terrenos ocupados temporalmente, que equivale al establecido por la Ley de Impuestos Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados para la valoración de usufructos temporales.

5.2. PRECIOS UNITARIOS

Se obtienen en aplicación de la metodología de valoración expuesta y en atención al examen del trazado proyectado en cuanto a los siguientes parámetros y características:

A. Las condiciones agronómicas, litológicas y topográficas.

B. Los planes urbanísticos vigentes en las diversas comarcas y municipios afectados.

C. De la prospección del mercado de productos agrarios.

D. Rendimientos agrarios medios y subvenciones según Instituciones y Organismos Oficiales.

E. Del estudio y comparación con otras expropiaciones realizadas en la zona, tanto por el Estado, Comunidades Autónomas, Provincias o Municipios, como de otras Entidades o Empresas públicas (ADIF, FEVE, Gas, Redes Eléctricas, Autopista, etc.).

Habrá de tenerse en cuenta que el presupuesto obtenido podrá aumentar hasta un 30% debido a cuestiones no consideradas y que no es posible incluir en fase de proyecto, como son las indemnizaciones por perjuicios, deméritos por expropiaciones parciales, limitaciones de dominio, etc. Este 30% se considerará únicamente como estimación

5.3. VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Aplicando los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones de **CIENTO DOCE MIL SETECIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (112.790,83 €).**

La citada cantidad es exclusivamente para uso y conocimiento de la Administración, y que necesaria y ineludiblemente habrá de ajustarse y concretarse, de conformidad con el mandato y jurisprudencia constitucional, en cada caso y para cada finca afectada, en el preceptivo expediente expropiatorio que forzosa y necesariamente habrá de incoarse.

6. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

6.1. DETERMINACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A los efectos que establece el artículo 17 de la vigente Ley de Expropiación Forzosa y concordantes con su Reglamento de 26 de Abril de 1957, se elabora la preceptiva relación concreta e individualizada, en la que se describen todos los aspectos materiales y jurídicos de los bienes o derechos que se consideran de necesaria expropiación.

Dicha Relación de Bienes y Derechos afectados comprende, de forma ordenada y a modo de resumen, todas las fincas o parcelas catastrales afectadas, indicando si es una ocupación provisional o definitiva, con expresión de los siguientes datos:

- Número de orden en el expediente expropiatorio y número del plano parcelario del proyecto en el que se encuentra la finca.
- Término Municipal.
- Identificación catastral del polígono y parcela.
- Nombre y domicilio del propietario del bien afectado.
- Cultivadores, aparceros, arrendatarios e inquilinos, con nombre de los mismos.
- Extensión o superficie de la finca completa y de la parte de la misma que sea objeto de expropiación, incluyendo todos los bienes y derechos que sean indemnizables.
- Régimen urbanístico del suelo y calificación según cultivos, en su caso.
- Valoración completa de todos los elementos objeto de expropiación, según comprobación *in situ* del tipo de terreno y posibles elementos indemnizables.

La información necesaria para la preparación de la referida relación se ha obtenido a través de los Centros de Gestión Catastral y Tributaria de las Delegaciones Provinciales de Hacienda, del Ayuntamiento de Cartagena, de las correspondientes Cámaras o Sindicatos Agrarios, así como de la inspección directa “in situ” de las propiedades afectadas.

Se han tenido en cuenta y, por consiguiente, se citan en la relación de bienes o derechos afectados, aquellas parcelas o derechos pertenecientes al Estado, Comunidad Autónoma, Provincia, Municipio o cualquier otro Organismo o Empresa Pública, que dada su naturaleza jurídica de bien público, goza de la condición de utilidad pública y en consecuencia no deben ser expropiadas, a menos que ex-profeso se declarare la prevalencia de la utilidad pública. No obstante, dicha inclusión se considera necesaria, puesto que en cada caso, previa declaración de compatibilidad, se tendrá que armonizar y acometer, en su caso, la reposición del servicio o finalidad pública y establecimiento de las condiciones técnicas que comporta dicha restitución.

En lo que respecta a concesiones mineras afectadas por el trazado, se ha recabado su identificación y datos de la concesión o autorización de explotación por parte del Servicio de la Consejería de Industria de la Región de Murcia, a fin de incluirlas en la relación de Bienes y Derechos afectados. La información correspondiente a dichas concesiones en cuanto a los recursos pendientes de explotación en las mismas es la base de su valoración. Cada concesión afectada tiene un solo número de orden.

6.2. RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Se incluye la preceptiva relación concreta e individualizada de los bienes y derechos que se consideran de necesaria expropiación.

Nº Orden De Finca	Pol.	Parcela	Nombre	Dirección	Superficie Catastral (m^2)	Calificación Fiscal	Naturaleza	Aprovech. Actual	Subpar.	Aprovech.	Expropiación Definitiva (m^2)	Servidumbre (m^2)	Ocupación Temporal (m^2)	Total Afección (m^2)	Nº Hoja Plano
1	18	9001	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA	AV ALFONSO X EL SABIO 6 Pl:3 Pt:A 30008 MURCIA (MURCIA)	381.857	Agrario	Suelo Rural	Vía de comunicación de dominio público	0	Vía de comunicación de dominio público	6.150			6.150	1 y 2
2	18	106	BUNGE IBÉRICA SA	PS CASTELLANA 115 PL:06 Pt:I 28046 MADRID (MADRID)	113.791	Improductivo	Suelo Rural	Matorral	0	Pastos	16.685	966	7.864	25.516	1 y 2
3	18	13	POLÍGONO PARA EL DESARROLLO CARTAGENA S.A.	CL MAYOR 27 30201 CARTAGENA (MURCIA)	11.234	Improductivo	Suelo Rural	Matorral	0	Pastos		114		114	1

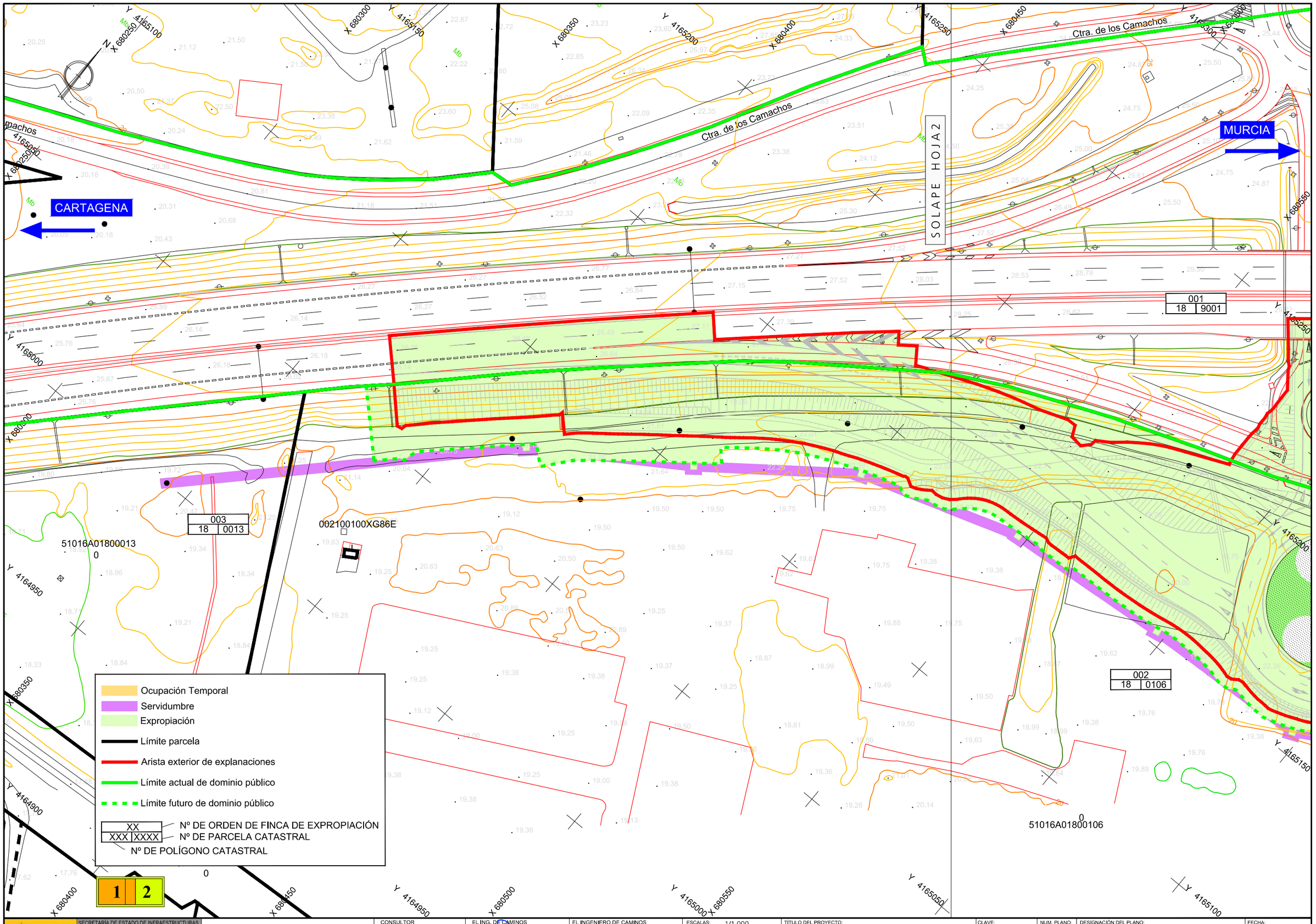
6.3. VALORACIÓN DE LOS BIENES AFECTADOS

Se incluye la valoración de los bienes afectados.

Nº ORDEN DE FINCA	USO	APROVECH. ACTUAL	BIENES AFECTADOS			
			EXPROP. DEF. (m^2)	SERVID. (m^2)	OCUP. TEMP. (m^2)	VALOR TOTAL SUELO (€)
1	Vía de comunicación de dominio público	Vía de comunicación de dominio público	6.150,20	0,00	0,00	112.790,83
2	Matorral	Pastos	16.685,30	966,25	7.864,21	
3	Matorral	Pastos	0,00	114,40	0,00	

7. PLANOS DE EXPROPIACIÓN

El Anejo incluye un plano de expropiaciones a escala 1:1.000 sobre cartografía catastral y ortofoto.



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 1.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: EXPROPIACIONES SOBRE CARTOGRAFÍA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

CARTAGENA

MURCIA

Ctra. de los Camachos

SOLAPE HOJA1

A-30 PK 191

A-30 Autovía de Murcia

001
18 | 9001

002
18 | 0106

0
51016A01800106

0
51016A01809001

0
51016A01809005

STOP

P

N

Ocupación Temporal
Servidumbre
Expropiación
Límite parcela
Arista exterior de explanaciones
Límite actual de dominio público
Límite futuro de dominio público

XX — Nº DE ORDEN DE FINCA DE EXPROPIACIÓN
XXX | XXXX — Nº DE PARCELA CATASTRAL
Nº DE POLÍGONO CATASTRAL

1 | 2

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 1.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: EXPROPIACIONES SOBRE CARTOGRAFÍA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

N

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 2

X 680250 Y 4165100
X 680300 Y 4165150
X 680350 Y 4165200
X 680400 Y 4165250
X 680450 Y 4165300
X 680500
X 680550
Y 4165250
Y 4165200
Y 4165150
Y 4165100
Y 4165050
Y 4165000
X 680000
Y 4165000
X 680250 Y 4165050
X 680350
Y 4164950
X 680400
X 680450
Y 4164900

001
18 | 9001

003
18 | 0013

002100100XG86E

51016A01800013
0

002
18 | 0106

0
51016A01800106

0

1 | 2

Ocupación Temporal
Servidumbre
Expropiación
Límite parcela
Arista exterior de explanaciones
Límite actual de dominio público
Límite futuro de dominio público

XX — Nº DE ORDEN DE FINCA DE EXPROPIACIÓN
XXX | XXXX — Nº DE PARCELA CATASTRAL
Nº DE POLÍGONO CATASTRAL

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 1.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: EXPROPIACIONES SOBRE CATASTRO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 1

N

X 680450 Y 4165550 X 680500 Y 4165300 X 680550 Y 4165350 X 680600 Y 4165400 X 680650 Y 4165450 X 680700 X 680750 Y 4165450 Y 4165200 X 680500 X 680800 Y 4165100 X 680550 X 680600 X 680650 Y 4165100 X 680700 Y 4165150 Y 4165200 X 680750 X 680850 Y 4165350 Y 4165300 Y 4165250

001
18 | 9001

002
18 | 0106

51016A01809001

51016A01800106

51016A01809005

P

0

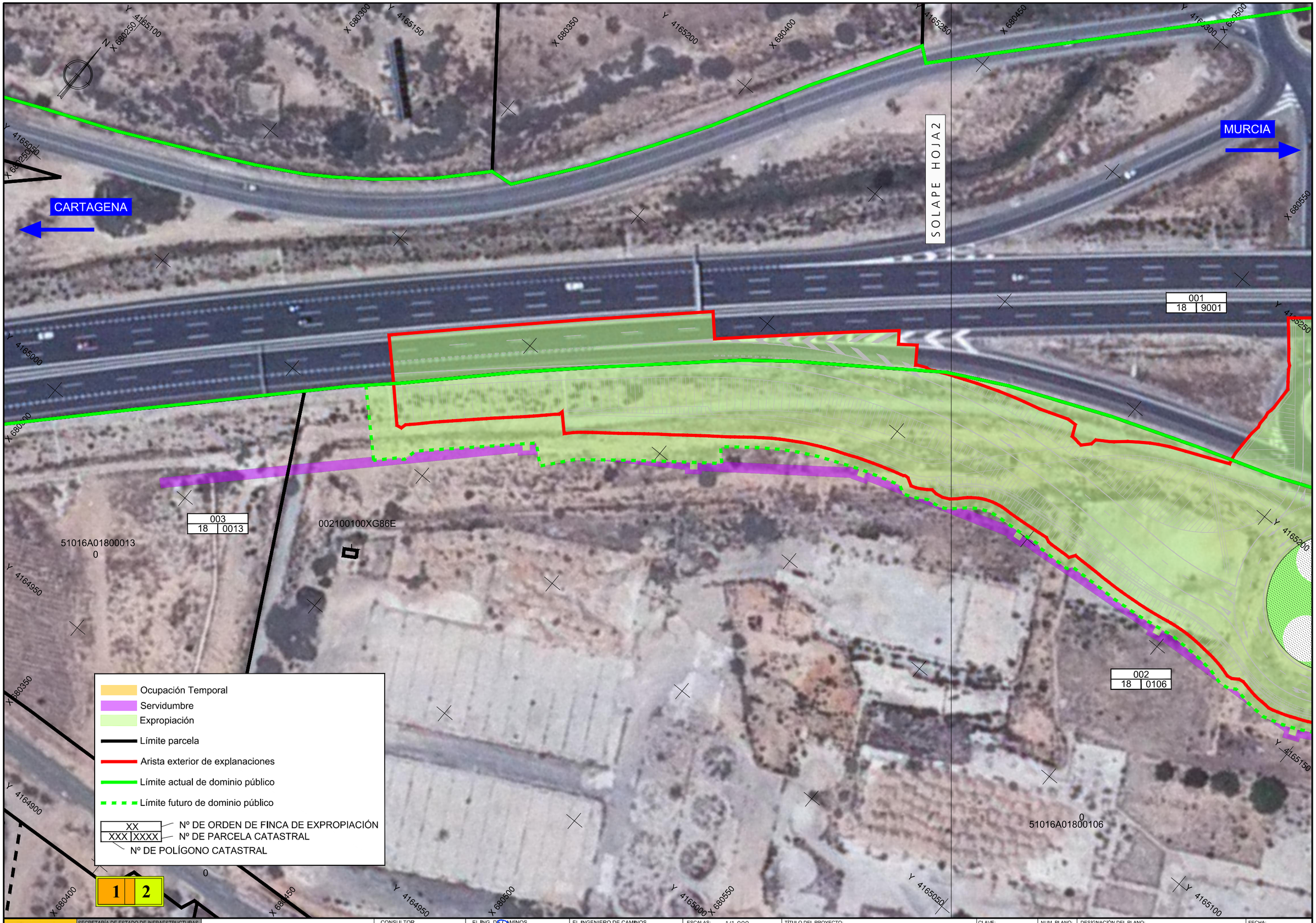
0

Ocupación Temporal
Servidumbre
Expropiación
Límite parcela
Arista exterior de explanaciones
Límite actual de dominio público
Límite futuro de dominio público

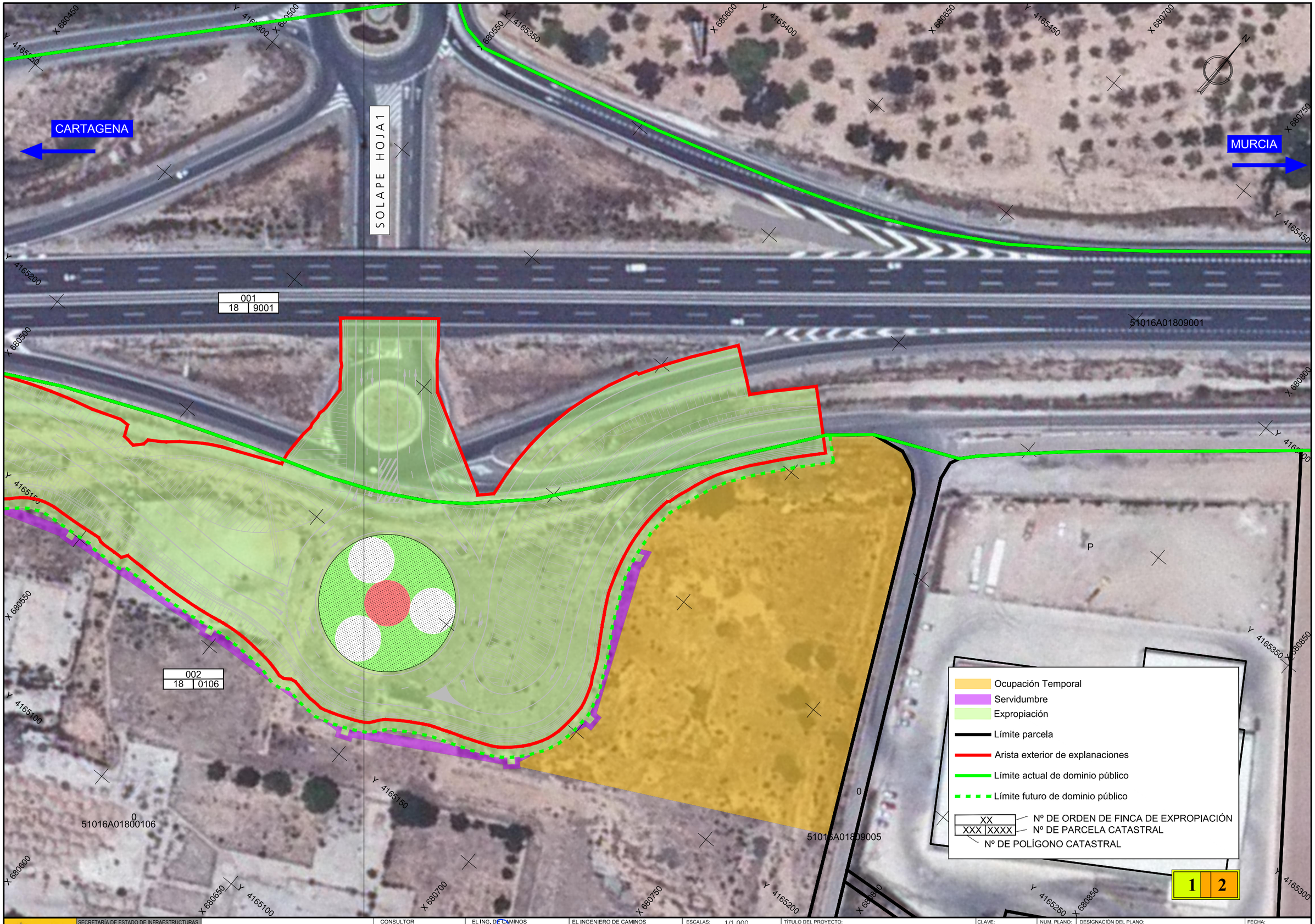
XX — Nº DE ORDEN DE FINCA DE EXPROPIACIÓN
XXX | XXXX — Nº DE PARCELA CATASTRAL
Nº DE POLÍGONO CATASTRAL

1 | 2

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 1.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: EXPROPIACIONES SOBRE CATASTRO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 1.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: EXPROPIACIONES SOBRE ORTOFOTO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL

EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON

ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3

TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

CLAVE: 33-MU-6100

NUM. PLANO: 1.3

DESIGNACIÓN DEL PLANO: EXPROPIACIONES SOBRE ORTOFOTO

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº18: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 3

1. INTRODUCCIÓN

En aplicación de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone la Clasificación del Contratista correspondiente a las características de las obras proyectadas.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El número de subgrupos exigibles no debe ser superior a cuatro, y el importe parcial de cada uno de ellos debe ser superior al 20% del precio total del contrato. En el siguiente resumen de presupuesto se señalan los capítulos que superan dicho porcentaje.

CAPÍTULOS		P.E.M.	P.B.L.	%
1.	DEMOLICIONES	55.730,92 €	66.319,79 €	5,16%
2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	177.282,61 €	210.966,31 €	16,40%
3.	**FIRMES**	**312.302,40 €**	**371.639,86 €**	**28,89%**
4.	**DRENAJE**	**267.177,87 €**	**317.941,67 €**	**24,72%**
5.	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	42.035,12 €	50.021,79 €	3,89%
6.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	53.509,40 €	63.676,19 €	4,95%
7.	REVEGETACIÓN DE TALUDES	13.291,85 €	15.817,30 €	1,23%
8.	DESVÍOS PROVISIONALES	42.322,79 €	50.364,12 €	3,92%
9.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	39.884,43 €	47.462,47 €	3,69%
10.	SEGURIDAD Y SALUD	19.808,70 €	23.572,35 €	1,83%
11.	GESTIÓN DE RESIDUOS	57.566,97 €	68.504,69 €	5,33%

Teniendo en cuenta lo indicado acerca del número de subgrupos exigibles y sobre el importe parcial de cada uno de ellos, se aconsejan las siguientes categorías para los correspondientes grupos y subgrupos:

(El presupuesto tenido en cuenta para los grupos y subgrupos considerados, se ha obtenido a partir del importe de Ejecución Material, al que se le han aplicado los porcentajes correspondientes de Gastos Generales, Beneficio Industrial sin IVA).

Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 4) Con firmes de mezclas bituminosas

Se calcula la anualidad media correspondiente a los firmes teniendo en cuenta su presupuesto y la duración prevista en el Plan de Obra:

- Presupuesto para los Firmes: 371.639,86 €.
- Plazo según el programa de trabajos: 6 meses.
- Anualidad media: puesto que el plazo previsto para estos trabajos es inferior a doce meses, la anualidad media corresponde al importe total de los trabajos: 371.639,86 €.

Correspondiendo a la categoría d.

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 5) Defensas de márgenes y encauzamientos

Se calcula la anualidad media correspondiente a los firmes teniendo en cuenta su presupuesto y la duración prevista en el Plan de Obra:

- Presupuesto para los Firmes: 317.941,67 €.
- Plazo según el programa de trabajos: 6 meses.
- Anualidad media: puesto que el plazo previsto para estos trabajos es inferior a doce meses, la anualidad media corresponde al importe total de los trabajos: 317.941,67 €.

Correspondiendo a la categoría c.

Por lo tanto se propone la siguiente clasificación:

Grupo	Subgrupo	Categoría
G Viales y pistas	4 Con firmes de mezcla bituminosa	d
E Hidráulicas	5 *Defensas de márgenes y encauzamientos*	c

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº19: REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

1.1. RELACIÓN DE MATERIALES BÁSICOS 3

1.2. RELACIÓN DE FÓRMULAS 3

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA FÓRMULA PROPUESTA 4

1.4. FÓRMULA PROPUESTA 4

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los requisitos previstos en los artículos 89 y siguientes del TRLCSP, conforme a la nueva redacción dada por la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, podría ser de aplicación revisión de precios cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización.

Se desarrollan a continuación las fases de cálculo de la fórmula o fórmulas polinómicas tipo de Revisión de Precios, en base a lo establecido en el Reglamento General de Contratación del Estado y normativa aplicable, (Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre), desarrollada por la Orden Circular 31/2012

Asimismo, se tiene en cuenta el TRLCSP, aprobado mediante el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 16 de Noviembre de 2011, en cuanto a la no revisión de precios de la mano de obra, según su artículo 91.

También se tiene en cuenta la Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructura, Transporte y Vivienda del Ministerio de Fomento sobre la improcedencia de la revisión de precios en los contratos de obra y servicios en el ámbito de la citada Secretaría, del 22 de Abril de 2013.

1.1. RELACIÓN DE MATERIALES BÁSICOS

De conformidad con lo previsto en el artículo 91 del TRLCSP, los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

1.2. RELACIÓN DE FÓRMULAS

En las fórmulas de revisión de precios se representan con el ***subíndice t*** los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente Kt de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el ***subíndice 0*** los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el artículo 91 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

A continuación se adjunta el listado de las fórmulas de revisión de precios de los contratos relacionadas con las obras del proyecto:

FORMULA 245. Plataformas ferroviarias sin elementos singulares

$$K = 0{,}01B_t/B_0 + 0{,}11C_t/C_0 + 0{,}15E_t/E_0 + 0{,}01M_t/M_0 + 0{,}02P_t/P_0 + 0{,}22R_t/R_0 + 0{,}13S_t/S_0 + 0{,}01X_t/X_0 + 0{,}34$$

FORMULA 511. Alto contenido en rocas y áridos, siderurgia y cemento. Tipologías más representativas: encauzamientos y restauración de ríos.

$$K = 0{,}01B_t/B_0 + 0{,}06C_t/C_0 + 0{,}05E_t/E_0 + 0{,}01M_t/M_0 + 0{,}05O_t/O_0 + 0{,}05P_t/P_0 + 0{,}12R_t/R_0 + 0{,}08S_t/S_0 + 0{,}57$$

FORMULA 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

$$K = 0{,}01A_t/A_0 + 0{,}05B_t/B_0 + 0{,}09C_t/C_0 + 0{,}11E_t/E_0 + 0{,}01M_t/M_0 + 0{,}01O_t/O_0 + 0{,}02P_t/P_0 + 0{,}01Q_t/Q_0 + 0{,}12R_t/R_0 + 0{,}17S_t/S_0 + 0{,}01U_t/U_0 + 0{,}39$$

FORMULA 161. Señalización horizontal de carreteras

$$K = 0{,}14E_t/E_0 + 0{,}33Q_t/Q_0 + 0{,}01S_t/S_0 + 0{,}08V_t/V_0 + 0{,}\ 44$$

FORMULA 171. Señalización vertical y balizamiento

$$K = 0{,}04A_t/A_0 + 0{,}02C_t/C_0 + 0{,}02E_t/E_0 + 0{,}12P_t/P_0 + 0{,}01R_t/R_0 + 0{,}5S_t/S_0 + 0{,}29$$

FORMULA 172. Barreras metálicas de seguridad

$$K = 0{,}02C_t/C_0 + 0{,}03E_t/E_0 + 0{,}02P_t/P_0 + 0{,}01R_t/R_0 + 0{,}73S_t/S_0 + 0{,}19$$

FORMULA 251. Señalización y telecomunicaciones

$$K_t = 0{,}03A_t/A_0 + 0{,}02C_t/C_0 + 0{,}02E_t/E_0 + 0{,}01P_t/P_0 + 0{,}01R_t/R_0 + 0{,}08S_t/S_0 + 0{,}35Tt/T_0 + 0{,}14U_t/U_0 + 0{,}34$$

FORMULA 121. Iluminación de carreteras

$$K_t = 0{,}03A_t/A_0 + 0{,}04C_t/C_0 + 0{,}06E_t/E_0 + 0{,}09F_t/F_0 + 0{,}03P_t/P_0 + 0{,}03R_t/R_0 + 0{,}18S_t/S_0 + 0{,}02Tt/T_0 + 0{,}22U_t/U_0 + 0{,}3$$

FORMULA 561. Alto contenido en siderurgia, cemento y rocas y áridos. Tipologías más representativas: Instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento.

$$K_t = 0{,}10C_t/C_0 + 0{,}05E_t/E_0 + 0{,}02P_t/P_0 + 0{,}08R_t/R_0 + 0{,}28S_t/S_0 + 0{,}01Tt/T_0 + 0{,}46$$

FORMULA 711. Obras de repoblación forestal.

$K_t = 0{,}04E_t/E_0 + 0{,}11O_t/O_0 + 0{,}09P_t/P_0 + 0{,}76$

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA FÓRMULA PROPUESTA

	CAPÍTULOS	P.E.M.	Tanto por uno	A	B	C	E	F	L	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	T.fijo
1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	164.368,64 €	0,21		0,01	0,11	0,15			0,01		0,02		0,22	0,13				0,01	0,34
2.	DRENAJE	256.465,63 €	0,31		0,01	0,06	0,05			0,01	0,05	0,05		0,12	0,08					0,57
3.	AFIRMADO	312.302,40 €	0,36	0,01	0,05	0,09	0,11			0,01	0,01	0,02	0,01	0,12	0,17		0,01			0,39
4.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1.821,33 €	0,00				0,14						0,33		0,01			0,08		0,44
5.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y BALIZAMIENTO	16.217,93 €	0,02	0,04		0,02	0,02					0,12		0,01	0,50					0,29
6.	BARRERAS METÁLICAS	17.023,17 €	0,02			0,02	0,03					0,02		0,01	0,73					0,19
7.	REPOSICIÓN TELEFONÍA	6.206,67 €	0,01	0,03		0,02	0,02					0,01		0,01	0,08	0,35	0,14			0,34
8.	REPOSICIÓN ELECTRICIDAD	40.772,06 €	0,05	0,03		0,04	0,06	0,09				0,03		0,03	0,18	0,02	0,22			0,30
9.	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	13.291,85 €	0,02				0,04				0,11	0,09								0,76
	COEFICIENTES OBTENIDOS			0,01	0,02	0,08	0,09	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	0,13	0,15	0,01	0,02	0,00	0,00	0,43
	COEFICIENTES FORMULA ESCOGIDA (Nº111)			0,01	0,05	0,09	0,11			0,01	0,01	0,02	0,01	0,12	0,17		0,01			0,39
	DIFERENCIA ABSOLUTA			0,00	-0,03	-0,01	-0,02			0,00	0,01	0,01	-0,01	0,01	-0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,04

Fórmula obtenida: $K_t = 0{,}01A_t/A_0 + 0{,}02B_t/B_0 + 0{,}08C_t/C_0 + 0{,}09E_t/E_0 + 0{,}01M_t/M_0 + 0{,}02O_t/O_0 + 0{,}03P_t/P_0 + 0{,}13R_t/R_0 + 0{,}15S_t/S_0 + 0{,}01T_t/T_0 + 0{,}02U_t/U_0 + 0{,}43$

Fórmula tipo escogida: 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

K = 0,01At/A0 + 0,05Bt/B0 + 0,09Ct/C0 + 0,11Et/E0 + 0,01Mt/M0 + 0,01Ot/O0 + 0,02Pt/P0 + 0,01Qt/Q0 + 0,12Rt/R0 + 0,17St/S0 + 0,01Ut/U0 + 0,39

1.4. FÓRMULA PROPUESTA

Se propone la siguiente fórmula:

FORMULA 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

K = 0,01At/A0 + 0,05Bt/B0 + 0,09Ct/C0 + 0,11Et/E0 + 0,01Mt/M0 + 0,01Ot/O0 + 0,02Pt/P0 + 0,01Qt/Q0 + 0,12Rt/R0 + 0,17St/S0 + 0,01Ut/U0 + 0,39

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

ANEJO Nº20: PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN. 3

1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.

Conforme a la nueva Ley 30/07 de Contratos con el Sector Público, Artículos 75 y 76:

Art. 75: "… En todo caso se indicará como partida independiente, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que deba soportar la Administración".

Art. 76: "…el valor estimado de los contratos vendrá determinado por el importe total, sin incluir el Impuesto sobre el Valor Añadido".

Además se tiene en cuenta lo indicado en la Orden FOM/1824/2013, de 30 de Septiembre por la que se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre, a aplicar en el Ministerio de Fomento, que establece que el presupuesto base de licitación de los contratos se obtendrá incrementando el de ejecución material en los conceptos de gastos generales de estructura y el 6 por ciento en concepto de beneficio industrial del contratista, así como el impuesto sobre el valor añadido, cuyo tipo se aplicará sobre la suma del presupuesto de ejecución material y los gastos generales de estructura.

Respecto a los gastos generales, señala que cada departamento ministerial fijará, a la vista de las circunstancias concurrentes, un porcentaje del 13 al 17 por 100 en concepto de gastos generales de la empresa, gastos financieros, cargas fiscales, impuesto sobre el valor añadido excluido, tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato.

La Orden FOM/1824/2013 establece que el porcentaje a incrementar el presupuesto de ejecución material en concepto de gastos generales, en los contratos competencia de este departamento, para obtener el presupuesto base de licitación, a que se refiere el artículo 131, apartado 1.a) del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, se fija con carácter general en el 13 por 100. Este porcentaje se aplicará a los proyectos que se aprueben a partir de la publicación de la presente orden.

Presupuesto de Ejecución Material	**1.080.913,06 €**
13% Gastos Generales	140.518,70 €
6% Beneficio Industrial	64.854,78 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**1.286.286,54 €**

UN MILLÓN DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

21% IVA	270.120,17 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	**1.556.406,71 €**
Expropiaciones	112.790,83 €
Patrimonio Histórico Español o de Fomento de la creatividad artística (1,5% s/PEM)	16.213,70 €
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**1.685.411,24 €**

UN MILLÓN SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

IVA QUE DEBE SOPORTAR LA ADMINISTRACIÓN	270.120,17 €

DOSCIENTOS SETENTA MIL CIENTO VEINTE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

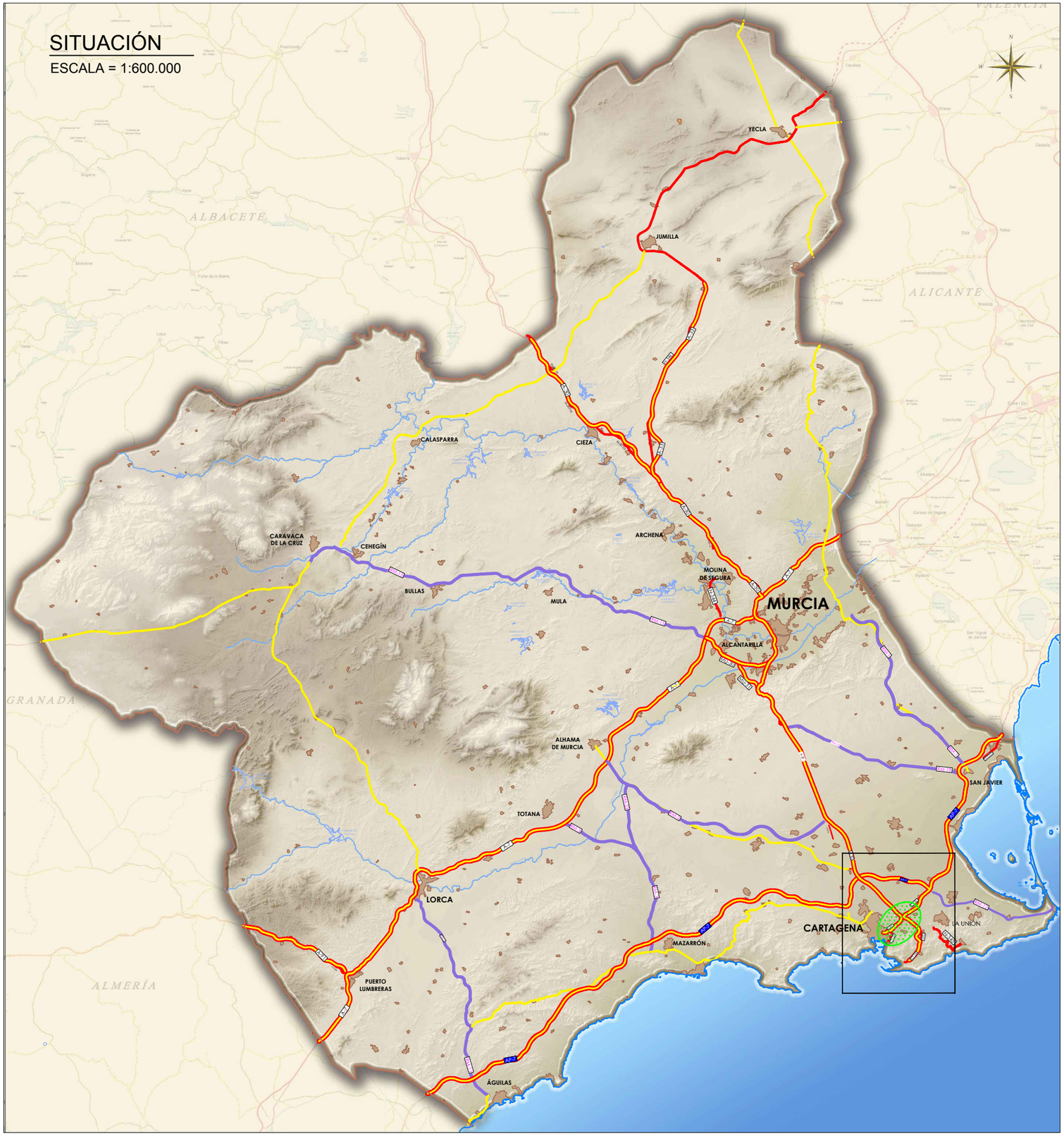
MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

SITUACIÓN

ESCALA = 1:600.000



EMPLAZAMIENTO

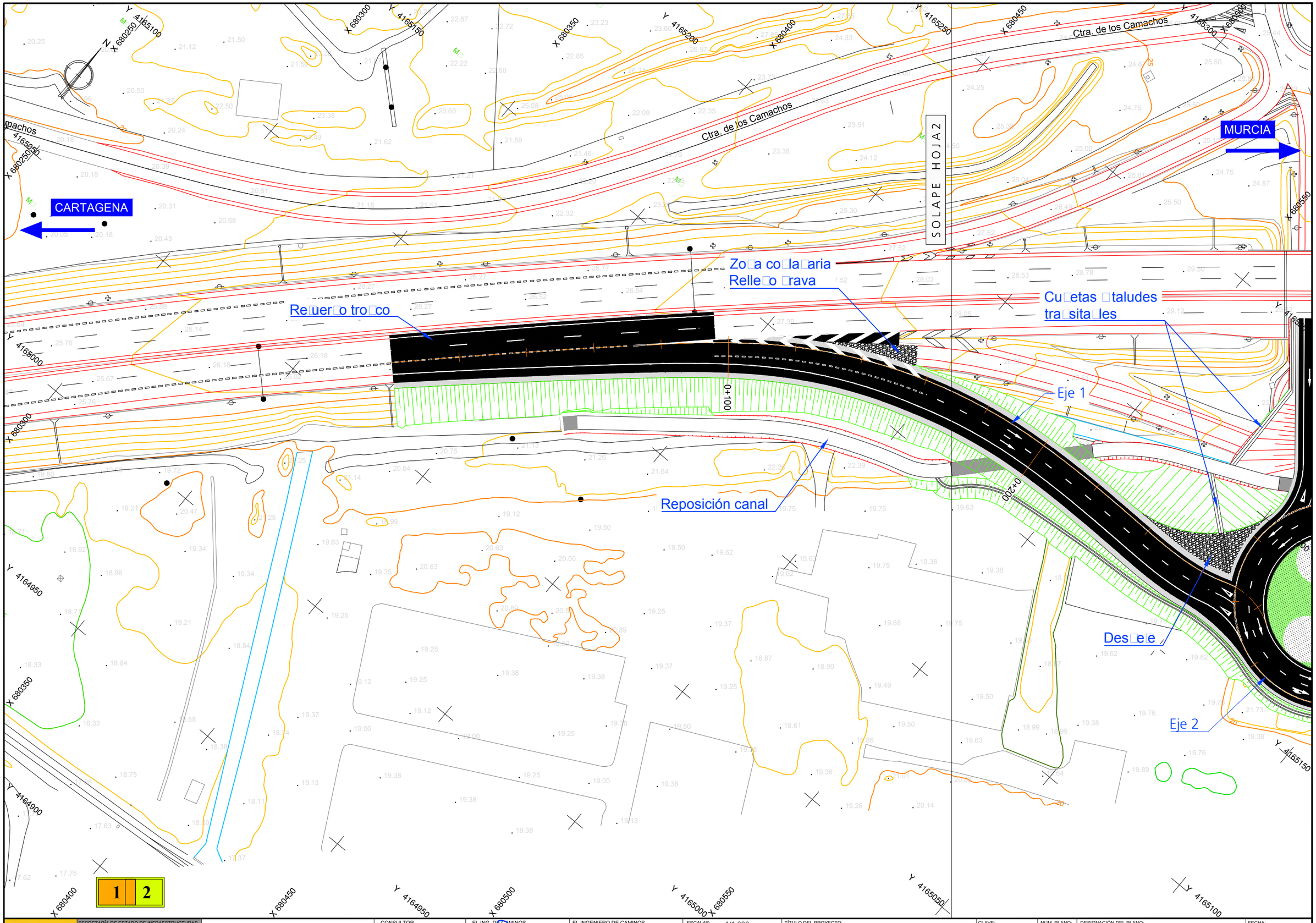
ESCALA = 1:120.000



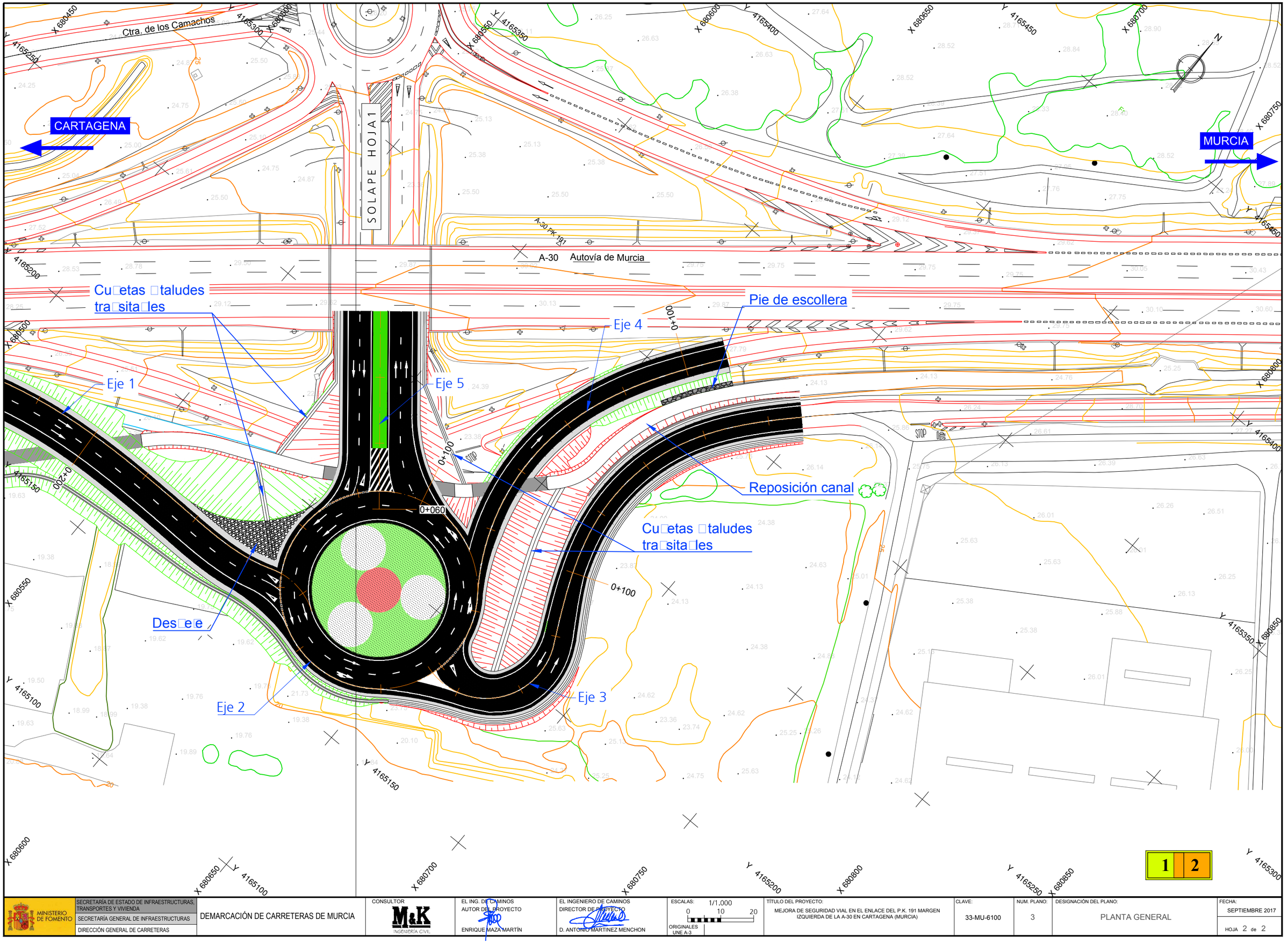
MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: ORIGINALES UNE A-3 INDICADAS	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/2.000 0 20 40 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANO DE CONJUNTO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2



1 2

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 2

Ctra. de los Camachos

Eje 1

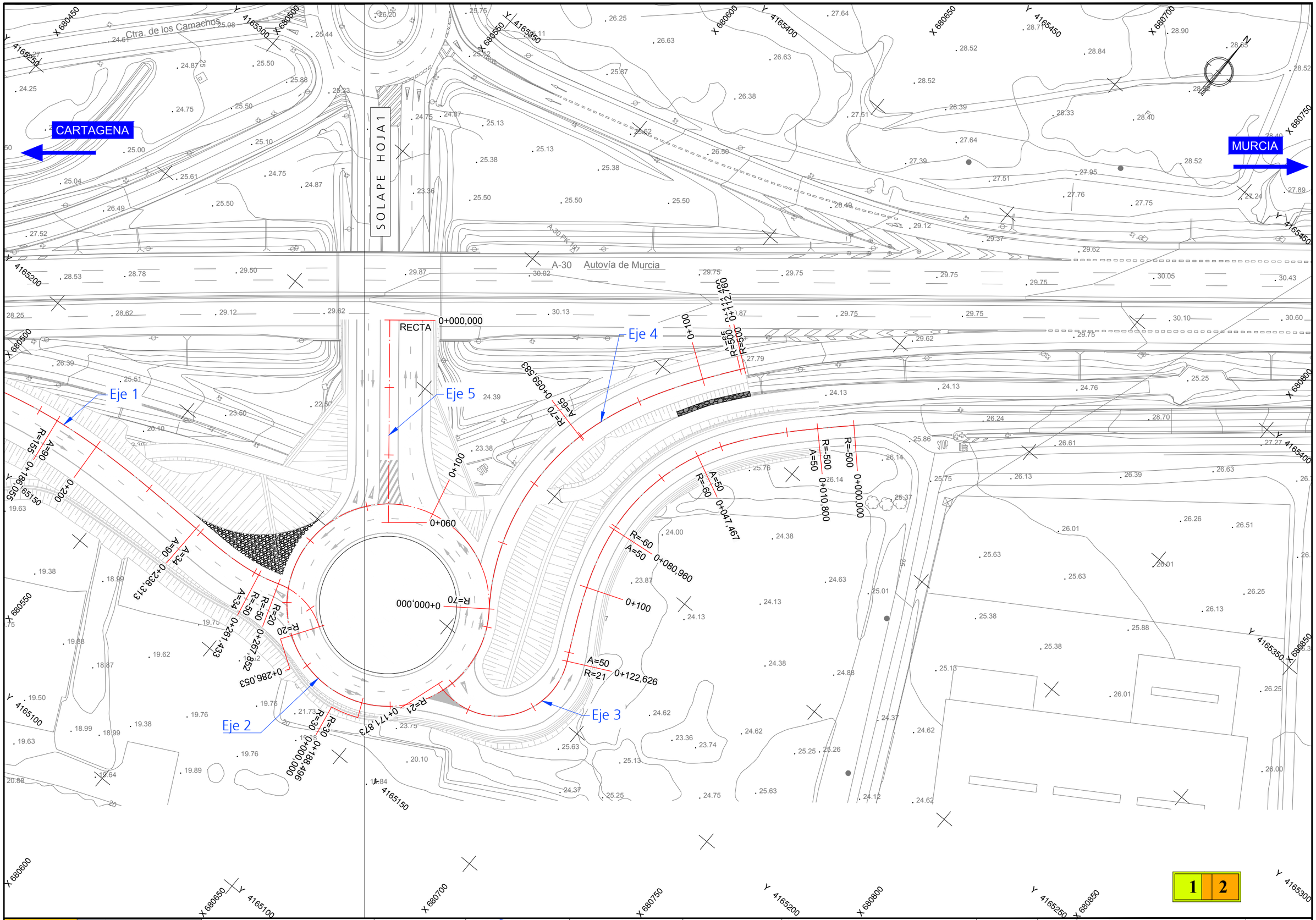
Eje 2

R=2.250 A=86.981 0+000,000 0+071,756 0+100 R=155 A=86.981 0+117,204

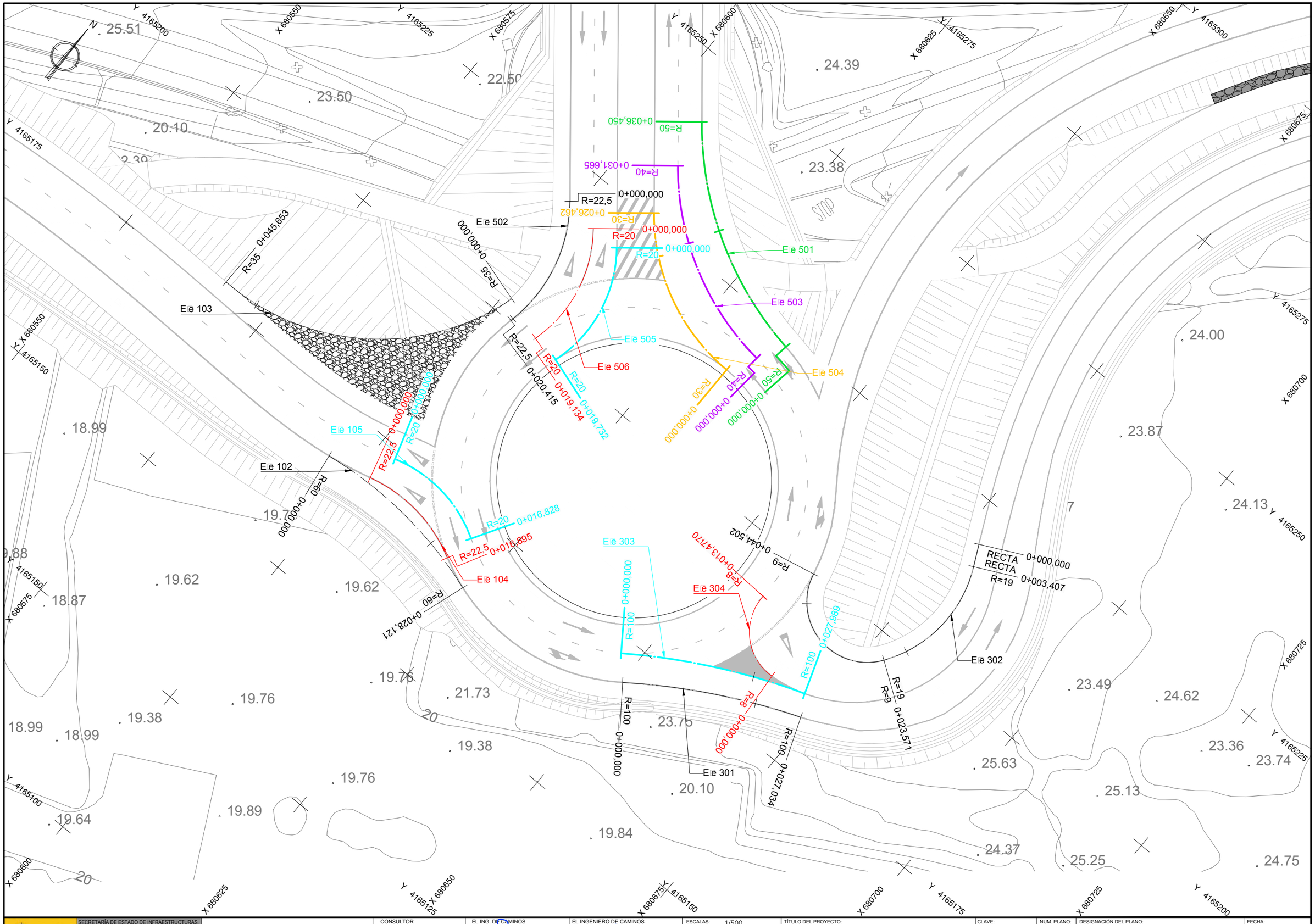
R=155 A=90 0+186,055 0+200 A=90 A=34 0+238,313 R=50 A=34 R=20 0+261,433 0+267,852 0+286,053 R=30 0+188,496 0+000,000

1 | 2

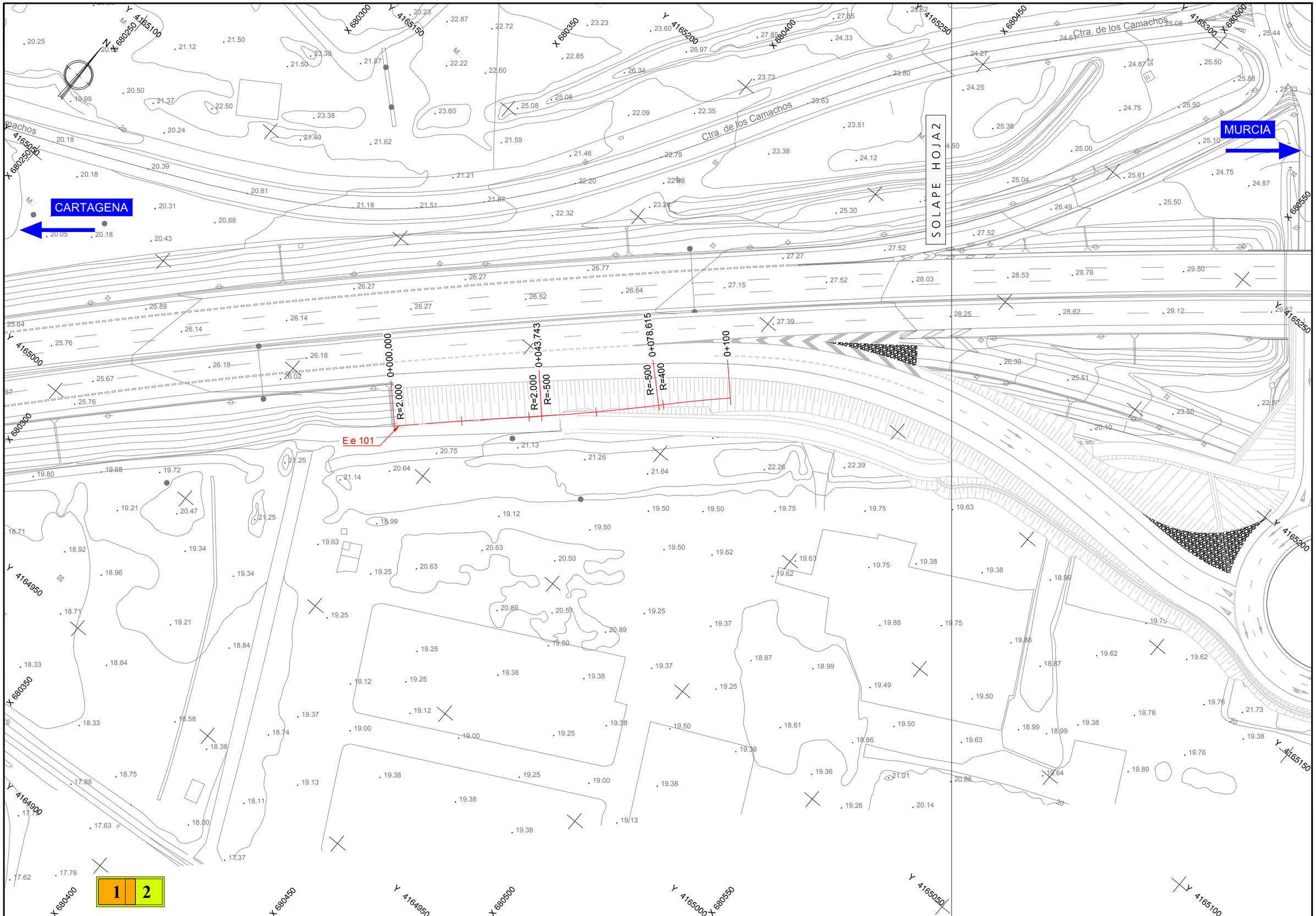
MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 4.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 4.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/500 0 5 10 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 4.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DETALLE GLORIETA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 4.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DETALLE TALUDES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 1

Ctra. de los Camachos

A-30 Autovía de Murcia

A-30 PK 191

Eje 401

RECTA
R=10
0+000,000
0+051,135
R=10
0+069,639
RECTA
0+017,120
R=10
0+018,890
RECTA
R=10
R=100
0+048,335

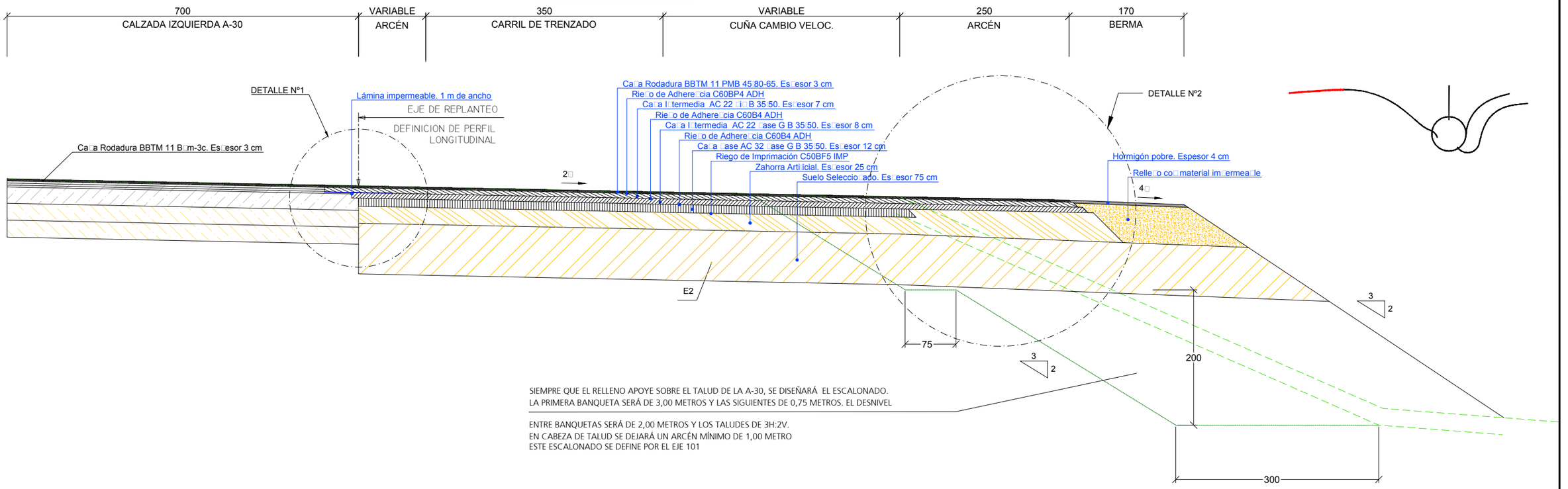
STOP

X 680450 Y 4165250
X 680500 Y 4165300
X 680550 Y 4165350
X 680600 Y 4165400
X 680650 Y 4165450
X 680700
X 680750 Y 4165450
X 680800 Y 4165400
X 680850 Y 4165350
X 680800 Y 4165250
X 680750 Y 4165200
X 680700
X 680650 Y 4165100
X 680600
X 680550 Y 4165100
X 680500 Y 4165150

1 2

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 4.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DETALLE TALUDES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

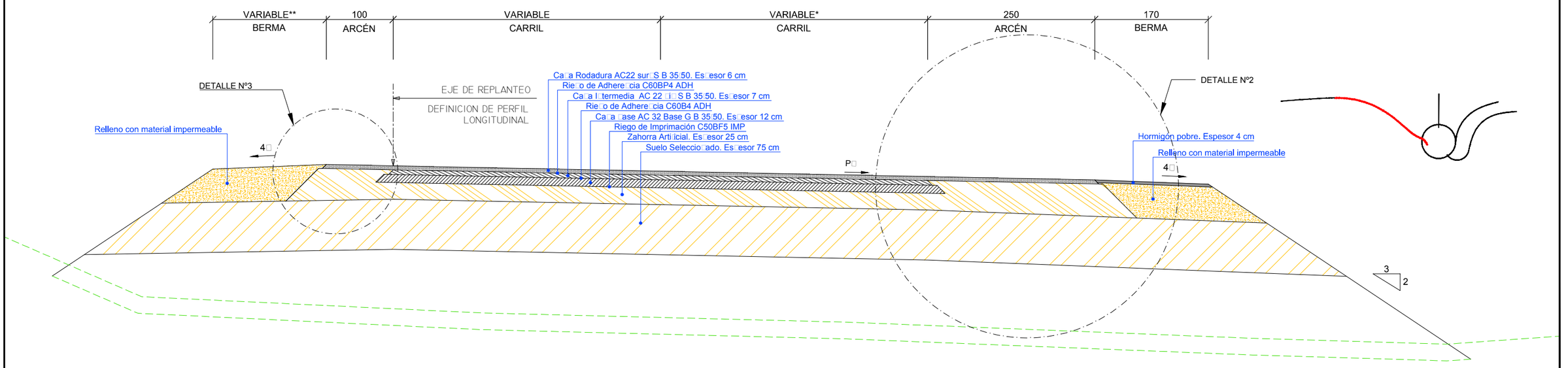
EJE 1 PK 0+000 A 0+096



SIEMPRE QUE EL RELLENO APOYE SOBRE EL TALUD DE LA A-30, SE DISEÑARÁ EL ESCALONADO.
LA PRIMERA BANQUETA SERÁ DE 3,00 METROS Y LAS SIGUIENTES DE 0,75 METROS. EL DESNIVEL

ENTRE BANQUETAS SERÁ DE 2,00 METROS Y LOS TALUDES DE 3H:2V.
EN CABEZA DE TALUD SE DEJARÁ UN ARCÉN MÍNIMO DE 1,00 METRO
ESTE ESCALONADO SE DEFINE POR EL EJE 101

EJE 1 PK 0+096 A FIN



* A partir del P.K. 0+258,245 el ancho del carril derecho se prolonga hasta el eje 102
** A partir del P.K. 0+231,109 el ancho de la berma izquierda se prolonga hasta el eje 103

COTAS EN CENTIMETROS

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/60 0 0,06 0,12 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 5.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SECCIONES TIPO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 9

Sección Transversal Eje 1 (en metros)					
Estación	Berma Izq.	Arcén Izq.	Calzada Der.	Arcén Der.	Berma Der.
0+000,000	0,00	0,00	3,50	2,50	1,70
0+070,000					
0+075,758		0,00			
0+096,000	0,00	1,00			
0+115,000	1,70				
0+160,000			8,00		
0+231,109					1,700
0+232,462					1,728
0+234,162					1,840
0+235,862					2,038
0+237,562					2,324
0+239,262					2,700
0+240,962					3,168
0+242,662					3,727
0+244,362					4,377
0+246,062					5,118
0+247,862					5,998
0+249,762					7,028
0+251,762					8,217
0+253,962					9,629
0+256,862					11,608
0+258,245			8,00	2,50	
0+259,845			8,04		
0+260,762					14,373
0+260,962					13,687
0+261,445			8,17		
0+261,462					12,373
0+262,062					11,051
0+262,662					9,930
0+263,045			8,38		
0+263,362					8,810
0+264,162					7,719
0+264,545			8,66		

Sección Transversal Eje 1 (en metros)					
Estación	Berma Izq.	Arcén Izq.	Calzada Der.	Arcén Der.	Berma Der.
0+265,862					5,884
0+266,045			9,03		
0+266,762					5,114
0+267,545			9,487		
0+267,762					4,38
0+268,762					3,768
0+269,045			10,04		
0+269,762					3,250
0+270,145			10,417		
0+270,862					2,78
0+271,245			10,698		
0+271,962					2,40
0+272,345			10,885		
0+273,162					2,09
0+273,445			10,981		
0+274,362					1,87
0+274,545			10,986		
0+275,562					1,74
0+275,645			10,9		
0+276,145			10,83		
0+276,245			10,805		
0+276,762					1,70
0+277,345			10,18		
0+278,545			9,61		
0+279,745			9,137		
0+280,945			8,75		
0+282,245			8,43		
0+283,545			8,20		
0+284,845			8,06		
0+286,145			8,00		
0+286,366			8,00		
0+286,366			8,00	1,50	1,70
0+286,366	1,70	1,00	8,00	1,50	1,70

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL

EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON

ESCALAS: 1/60 (0 0,06 0,12) ORIGINALES UNE A-3

TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

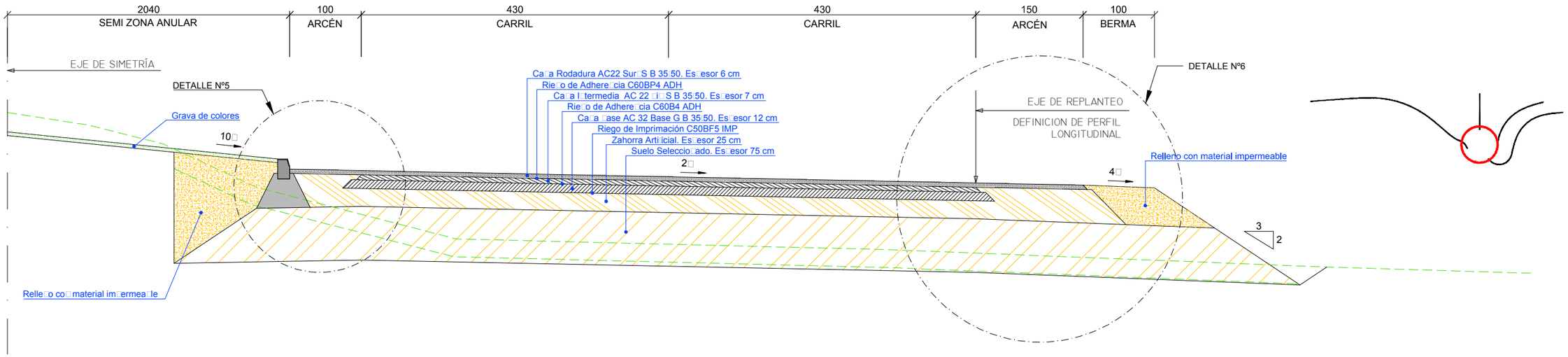
CLAVE: 33-MU-6100

NUM. PLANO: 5.1

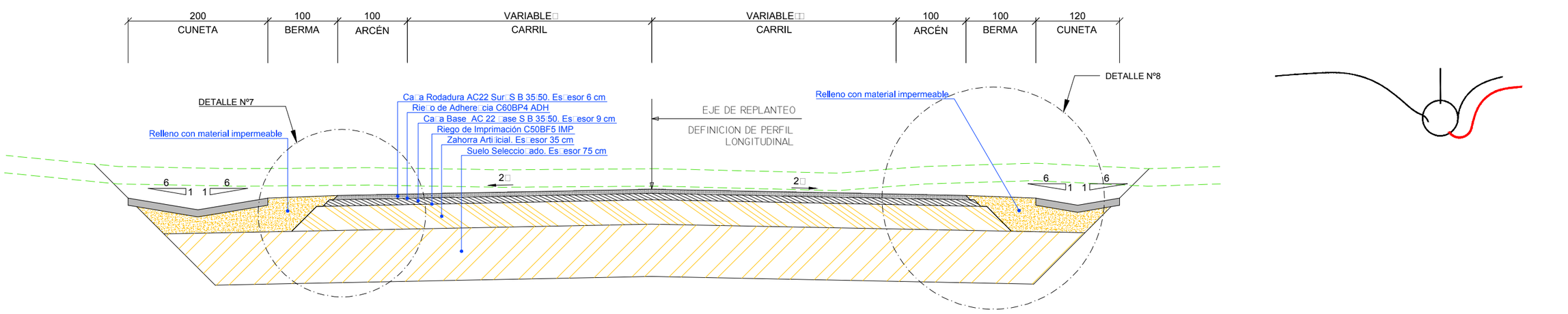
DESIGNACIÓN DEL PLANO: SECCIONES TIPO

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

EJE 2



EJE 3



* A partir del P.K. 0+157,764 el ancho del carril izquierdo se prolonga hasta el eje 301
** A partir del P.K. 0+116,110 el ancho del carril derecho se prolonga hasta el eje 302

COTAS EN CENTIMETROS

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/60 0 0,06 0,12 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 5.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SECCIONES TIPO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 3 de 9

Sección Transversal Eje 3 (en metros)						
Estación	Berma Izq.	Arcén Izq.	Calzada Izq.	Calzada Der.	Arcén Der.	Berma Der.
0+000,000	1,00	1,00	3,50	3,50	1,00	1,00
0+100,000			3,50			
0+116,110				3,500	1,00	1,00
0+120,000			5,30			
0+120,210				3,529		
0+121,510				3,632		
0+122,810				3,826		
0+126,510				4,435		
0+129,710				4,882		
0+132,610				5,206		
0+135,410				5,437		
0+138,110				5,576		
0+140,000			5,30			
0+140,610				5,656		
0+141,910				5,783		
0+143,210				5,996		
0+144,510				6,298		
0+145,810				6,690		
0+147,110				7,174		
0+148,410				7,750		
0+149,810				8,472		
0+151,210				9,295		
0+152,810				10,345		
0+153,110				12,573		
0+153,410				10,852		
0+153,810				9,299		
0+154,210				8,176		
0+154,410				11,487		

Sección Transversal Eje 3 (en metros)						
Estación	Berma Izq.	Arcén Izq.	Calzada Izq.	Calzada Der.	Arcén Der.	Berma Der.
0+154,610				7,310		
0+155,000			3,50			
0+155,110				6,463		
0+155,610				5,799		
0+156,210				5,173		
0+156,810				4,688		
0+157,410				4,309		
0+157,764			3,500			
0+157,798			3,500			
0+158,110				3,976		
0+158,810				3,741		
0+159,098			3,545			
0+159,610				3,573		
0+160,398			3,677			
0+160,410				3,503		
0+160,612				3,500		
0+161,698			3,898			
0+162,998			4,211			
0+164,198			4,587			
0+165,398			5,052			
0+166,598			5,614			
0+167,698			6,225			
0+168,798			6,937			
0+169,798			7,686			
0+170,598			8,495			
0+171,698			7,654			
0+171,873	1,00	1,00	7,654	3,50	1,00	1,00

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL

EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON

ESCALAS: 1/60 — 0 — 0,06 — 0,12 — ORIGINALES UNE A-3

TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

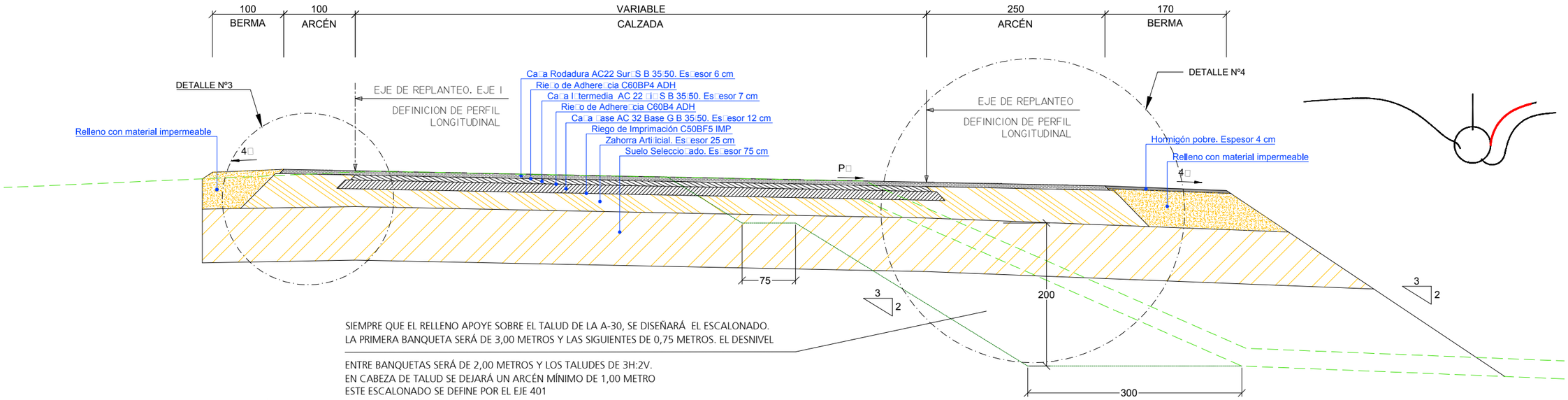
CLAVE: 33-MU-6100

NUM. PLANO: 5.1

DESIGNACIÓN DEL PLANO: SECCIONES TIPO

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

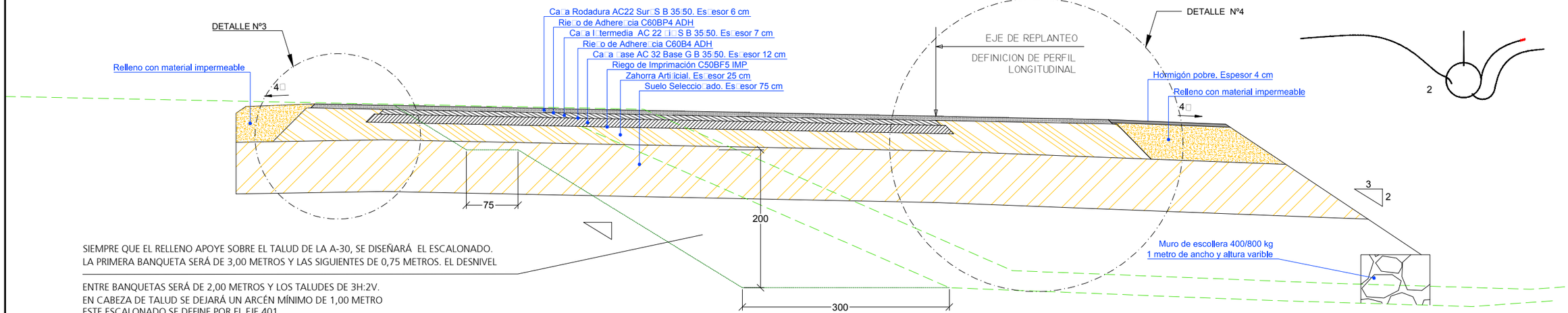
EJE 4 PK 0+000 A 0+090



SIEMPRE QUE EL RELLENO APOYE SOBRE EL TALUD DE LA A-30, SE DISEÑARÁ EL ESCALONADO.
LA PRIMERA BANQUETA SERÁ DE 3,00 METROS Y LAS SIGUIENTES DE 0,75 METROS. EL DESNIVEL

ENTRE BANQUETAS SERÁ DE 2,00 METROS Y LOS TALUDES DE 3H:2V.
EN CABEZA DE TALUD SE DEJARÁ UN ARCÉN MÍNIMO DE 1,00 METRO
ESTE ESCALONADO SE DEFINE POR EL EJE 401

EJE 4 PK 0+090 A FIN



SIEMPRE QUE EL RELLENO APOYE SOBRE EL TALUD DE LA A-30, SE DISEÑARÁ EL ESCALONADO.
LA PRIMERA BANQUETA SERÁ DE 3,00 METROS Y LAS SIGUIENTES DE 0,75 METROS. EL DESNIVEL

ENTRE BANQUETAS SERÁ DE 2,00 METROS Y LOS TALUDES DE 3H:2V.
EN CABEZA DE TALUD SE DEJARÁ UN ARCÉN MÍNIMO DE 1,00 METRO
ESTE ESCALONADO SE DEFINE POR EL EJE 401

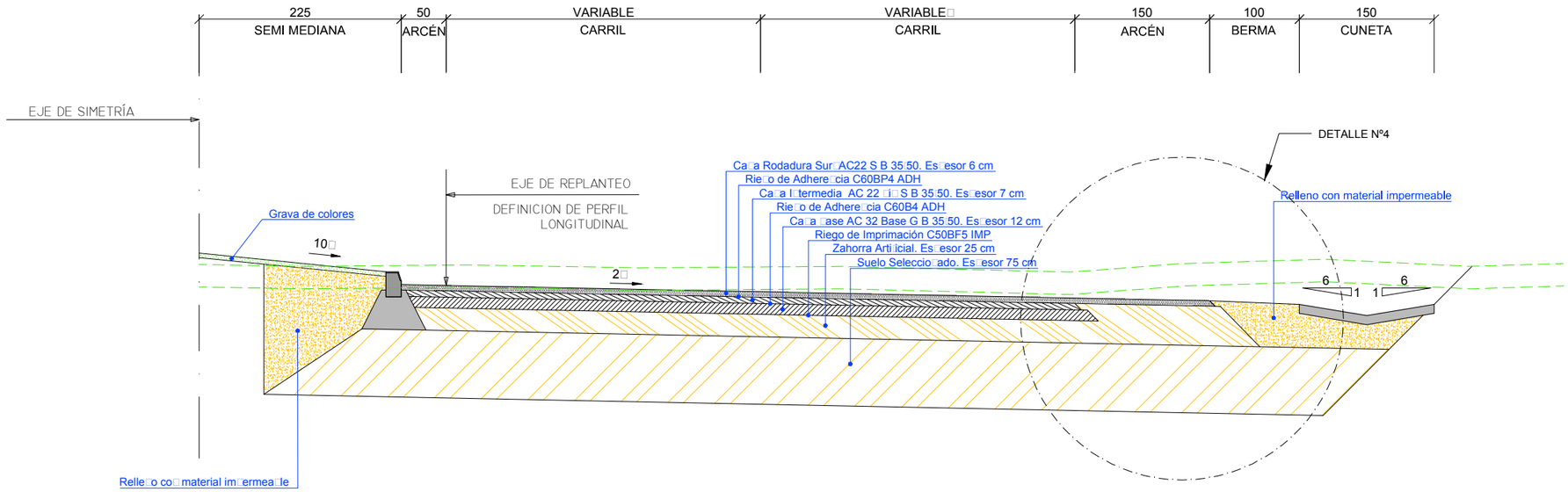
Sección Transversal Eje 4 (en metros)					
Estación	Berma Izq.	Arcén Izq.	Calzada Der.	Arcén Der.	Berma Der.
0+000,000	1,00	1,50	0,00	1,50	1,00
0+001,300			0,067		
0+002,600			0,216		
0+003,900			0,449		
0+005,200			0,770		
0+006,500			1,183		
0+007,700			1,653		
0+008,900			2,215		

Sección Transversal Eje 4 (en metros)					
Estación	Berma Izq.	Arcén Izq.	Calzada Der.	Arcén Der.	Berma Der.
0+010,100			2,881		
0+011,200			3,592		
0+012,300			4,415		
0+012,400			4,50		
0+019,133				2,50	
0+030,000					1,70
0+082,760		1,50	4,50		
0+112,760	1,00	1,50	4,00	2,50	1,70

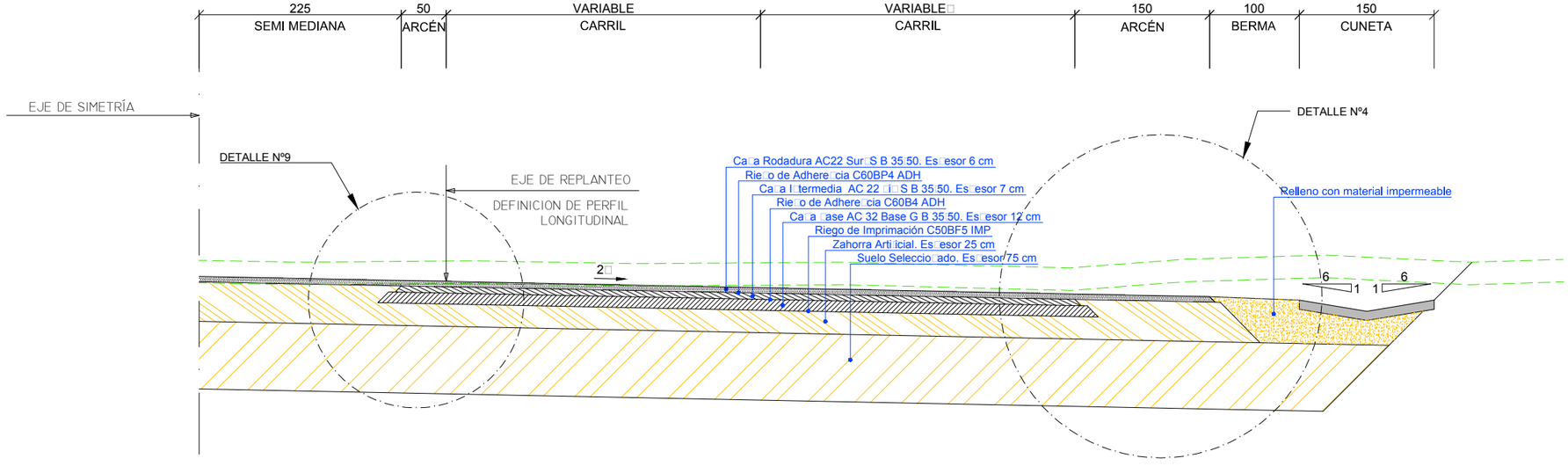
COTAS EN CENTIMETROS

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/60 0 0,06 0,12 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 5.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SECCIONES TIPO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 5 de 9

EJE 5 PK 0+000 A 0+041,6



EJE 5 PK 0+041,6 A FIN



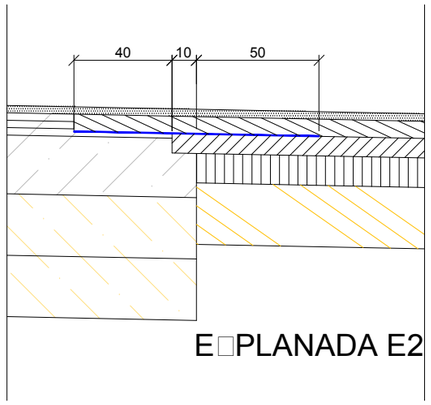
* Para la calzada izquierda, a partir del P.K. 0+031,221 el ancho de la calzada se prolonga hasta el eje 501
Para la calzada derecha, a partir del P.K. 0+043,148 el ancho de la calzada se prolonga hasta el eje 502

COTAS EN CENTIMETROS

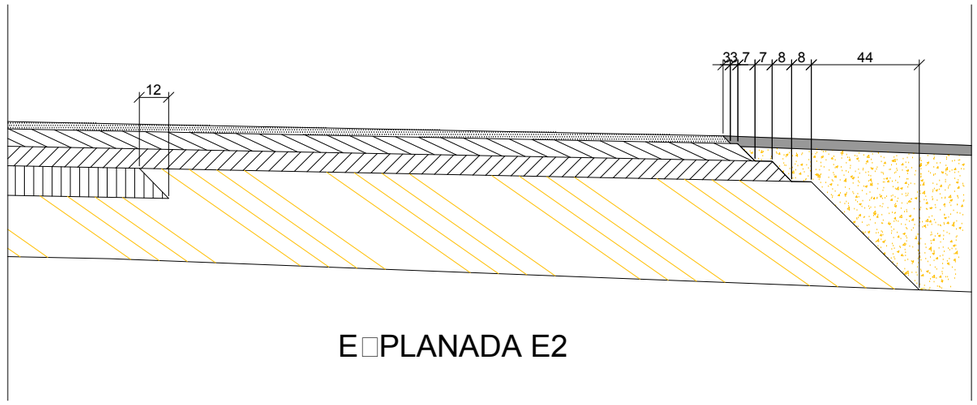
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/60 0 0,06 0,12 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 5.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SECCIONES TIPO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 6 de 9

Sección Transversal Eje 5 (en metros)										
Estación	Berma Izq.	Arcén Izq.	Calzada Izq.	Arcén Int. Izq.	Mediana Izq.	Mediana Der.	Arcén Int. Der.	Calzada Der.	Arcén Der.	Berma Der.
0+000,000	1,00	1,50	7,00	0,50	2,25	2,25	0,50	7,00	1,50	1,00
0+031,471			7							
0+033,471			7,05							
0+035,471			7,18							
0+037,471			7,39							
0+039,471			7,69							
0+041,471			8,07							
0+043,148								7,00		
0+043,471			8,54							
0+044,548								7,04		
0+045,371			9,07							
0+045,948								7,17		
0+047,271			9,69							
0+047,348								7,40		
0+048,648								7,69		
49,071			10,36							
0+049,948								8,07		
50,871			11,13							
0+051,248								8,54		
0+052,448								9,07		
52,671			11,98							
0+053,148								12,76		
53,471			13,86							
0+053,648								9,69		
0+053,748								11,89		
54,271			12,902							
0+054,448								11,03		
0+054,748								10,36		
0+055,148								10,30		
55,171			11,968							
0+055,848								11,13		
0+056,071	1,00	1,50	8,500	0,50	2,25	2,25	0,50	11,13	1,50	1,00

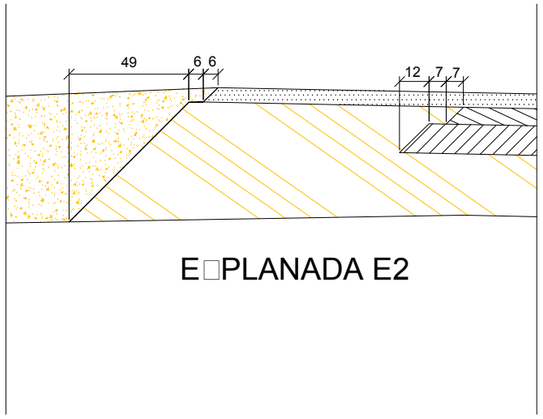
DETALLE 1



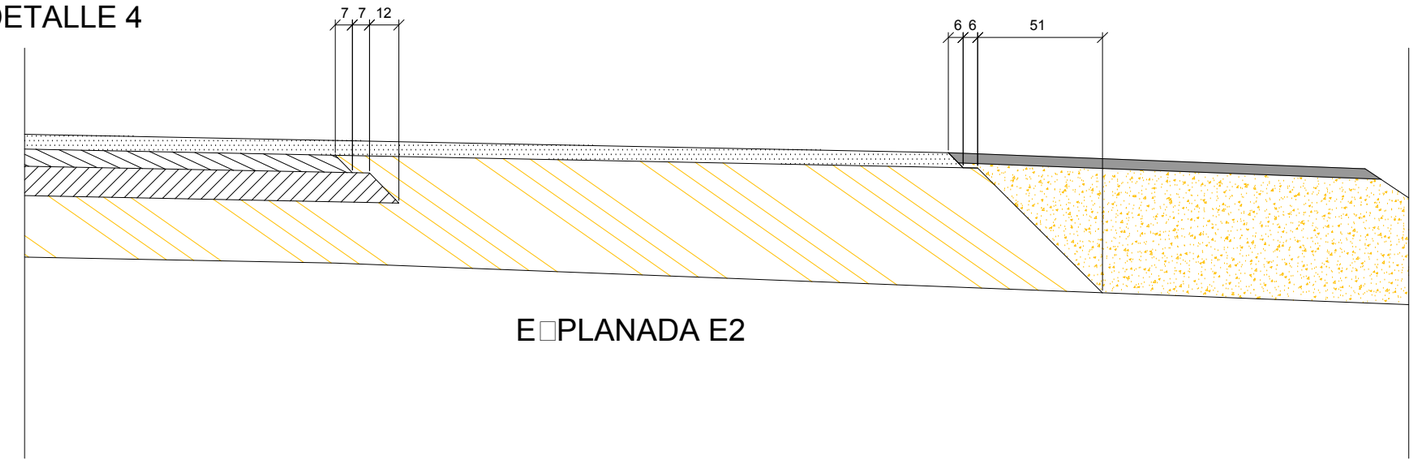
DETALLE 2



DETALLE 3

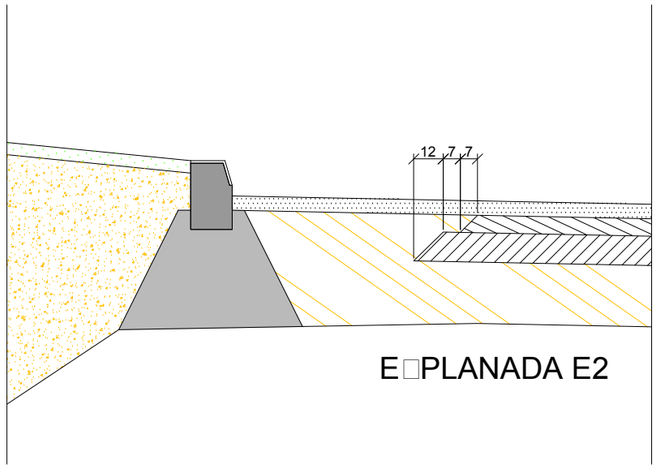


DETALLE 4

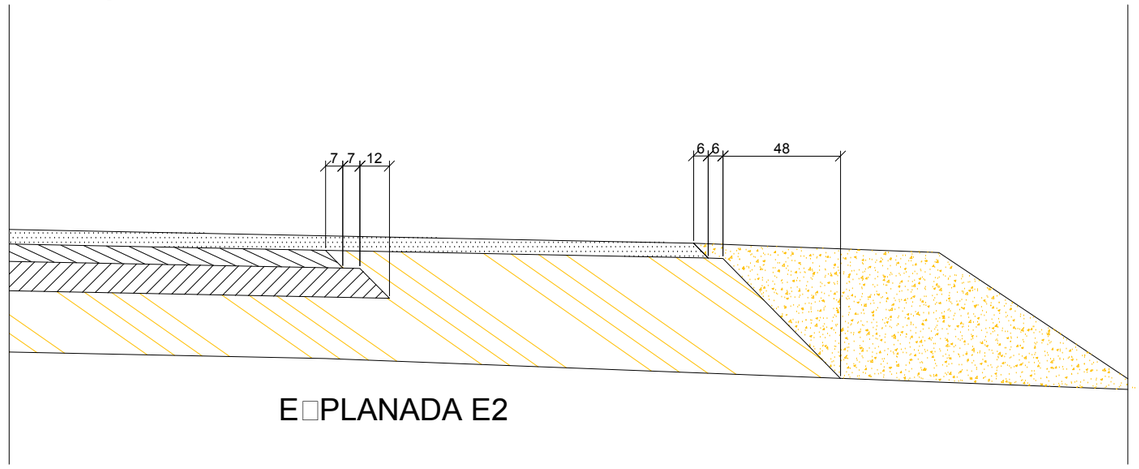


MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/60 0 0,06 0,12 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 5.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SECCIONES TIPO DETALLES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 8 de 9

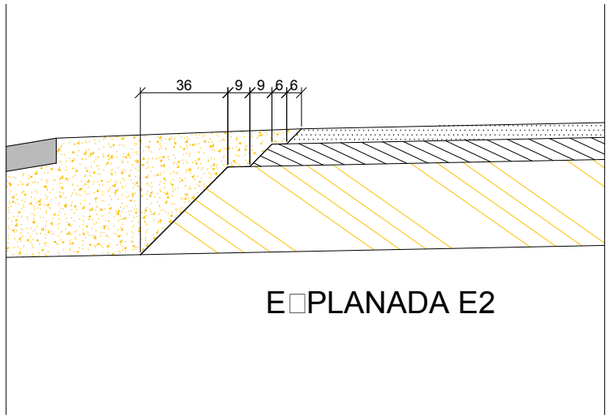
DETALLE 5



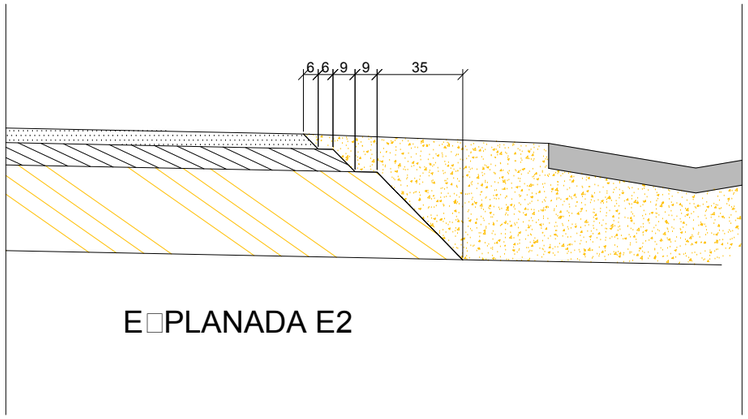
DETALLE 6



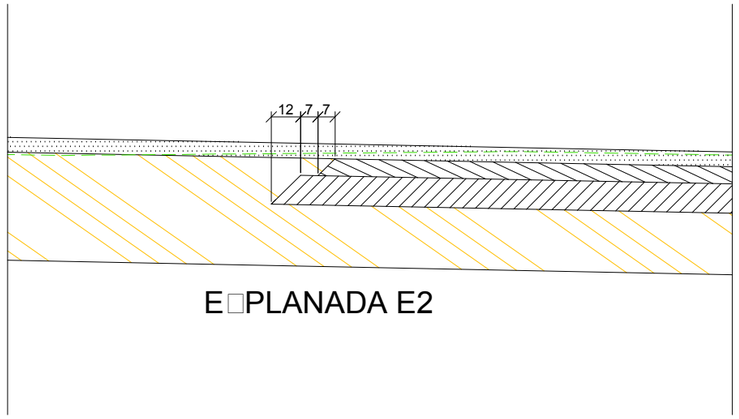
DETALLE 7



DETALLE 8

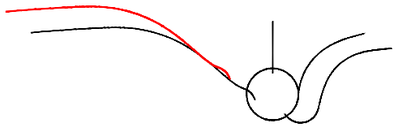


DETALLE 9



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/60 (0 0,06 0,12) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 5.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SECCIONES TIPO DETALLES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 9 de 9

EJE 1 RAMAL DE SALIDA A-30 DESDE CARTAGENA HACIA POL. IND.



RAMPAS Y PENDIENTES		0,85% (L=125,000m)									-5,20% (L=60,000m)				1,95% (L=0,000m)	
COTAS	PROYECTADA	26,317	26,487	26,657	26,827	26,997	27,167	27,337	27,394	27,059	26,322	25,295	24,255	23,215	22,496	
	ACTUAL	26,379	26,380	26,584	26,779	26,909	27,039	27,314	27,351	24,739	19,846	22,329	20,068	19,812	19,857	21,869
	DIFERENCIAS	-0,062	0,107	0,073	0,048	0,088	0,128	0,023	0,043	2,320	6,476	2,966	4,187	3,403	2,639	
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+286,053

DIAGRAMA DE CURVATURA

C = 30,00/R (mm.)

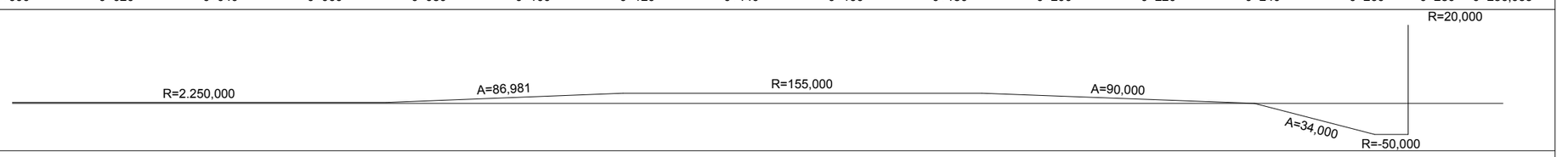


DIAGRAMA DE PERALTES

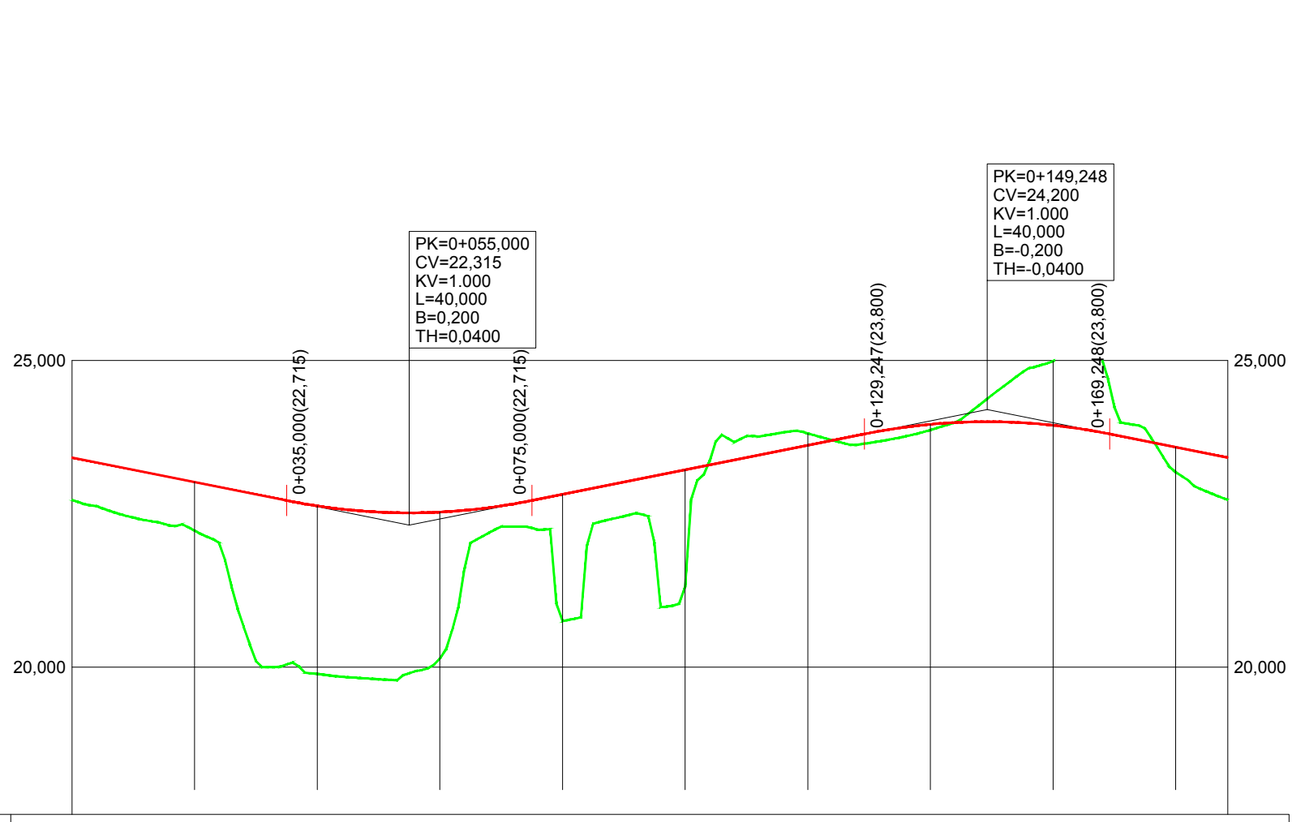
ESCALA 1% = 1,333 mm



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 (0 10 20); ORIGINALES UNE A-3 (0 1 2) E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100
NUM. PLANO: 6.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017	HOJA 1 de 4					

EJE 2 GLORIETA

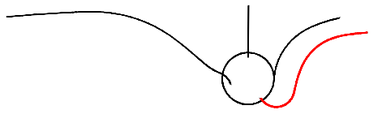


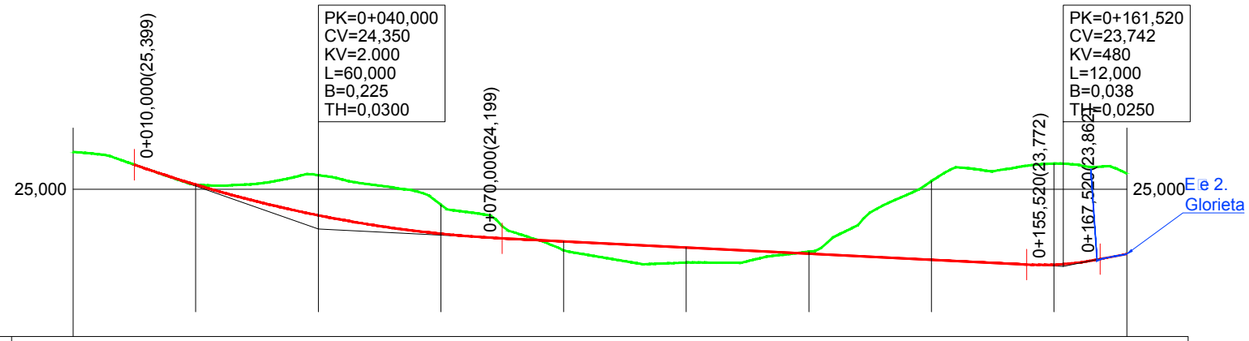


RAMPAS Y PENDIENTES		-2,00% (L=74,248m)				2,00% (L=54,248m)					-2,00% (L=54,248m)	
COTAS	PROYECTADA	23,415	23,015	22,628	22,528	22,815	23,215	23,615	23,957	23,942	23,585	23,415
	ACTUAL	22,725	22,224	19,888	20,141	20,749	21,304	23,810	23,864	24,986	23,181	
	DIFERENCIAS	0,690	0,791	2,740	2,387	2,066	1,911	-0,195	0,093	-1,044	0,404	
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+060 R=30,000	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160 R=30,000	0+180	0+188,496
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00/R (mm.)												
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1% = 1,333 mm												-2,00

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 (0 10 20) (0 1 2) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 6.1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017	HOJA 2 de 4						

EJE 3 CAMINO





RAMPAS Y PENDIENTES		-3,50□ (L=0,000m)				-0,50□ (L=85,520m)			2,00□ (L=0,480m)		
COTAS	PROYECTADA		25,075	24,575	24,275	24,150	24,050	23,950	23,850	23,771	23,944
	ACTUAL	25,610	25,069	25,229	24,747	24,002	23,804	23,982	25,132	25,417	
	DIFERENCIAS		0,006	-0,654	-0,472	0,148	0,246	-0,032	-1,282	-1,646	
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+171,873

DIAGRAMA DE CURVATURA

C = 30,00/R (mm.)

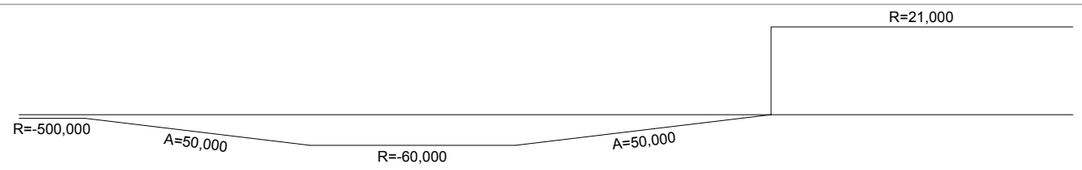


DIAGRAMA DE PERALTES

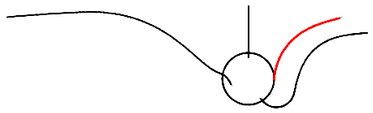
ESCALA 1□ = 1,333 mm

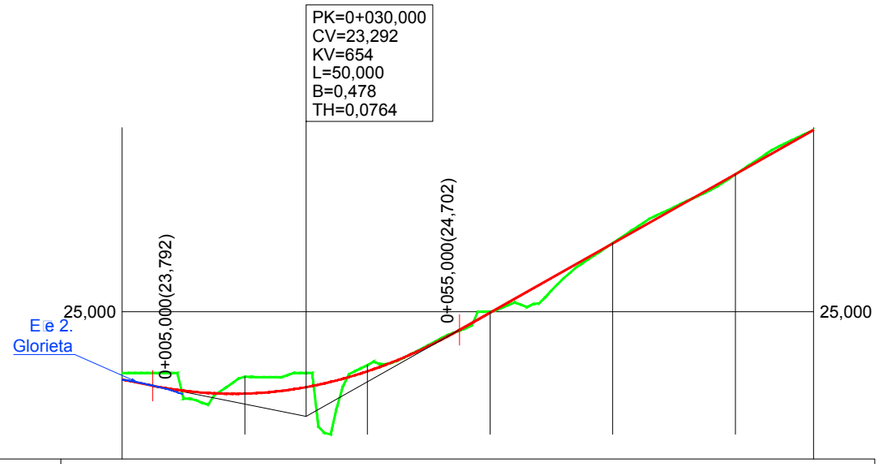


RASANTE PROYECTADA
TERRENO
DESPLAZADO EJE CONTIGUO

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 (0 10 20) (0 1 2) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 6.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 3 de 4

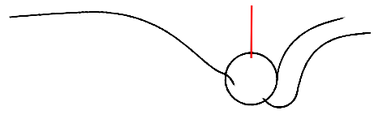
EJE 4 INCORPORACIÓN A-30 DESDE P.I. HACIA MURCIA

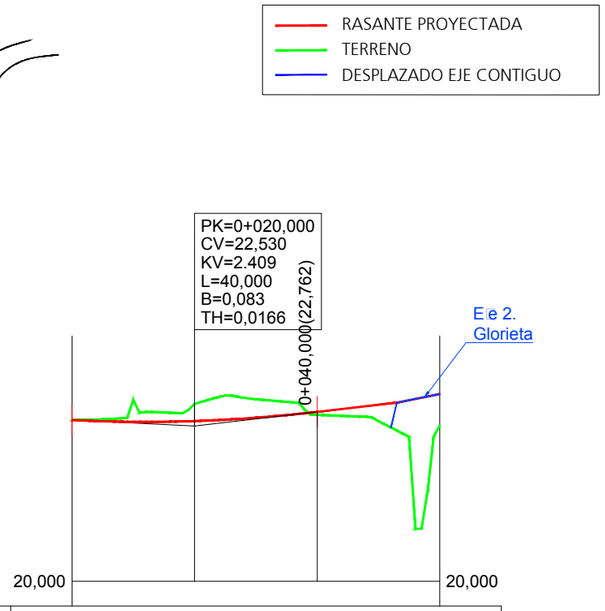




RAMPAS Y PENDIENTES		-2,00% (L=5,000m)			5,64% (L=57,760m)			
COTAS	PROYECTADA	23,892	23,664	24,028	24,984	26,112	27,240	27,960
	ACTUAL	24,000	23,938	24,130	25,000	26,116	27,236	27,962
	DIFERENCIAS	-0,108	-0,274	-0,102	-0,016	-0,004	0,004	-0,002
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+112,760
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00/R (mm.)		R=70,000			A=65,000		R=500,000	
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1% = 1,333 mm		2,00 0+047,995 0+047,995						

EJE 5 CONEXIÓN DIRECTA RAMAL CAMINO

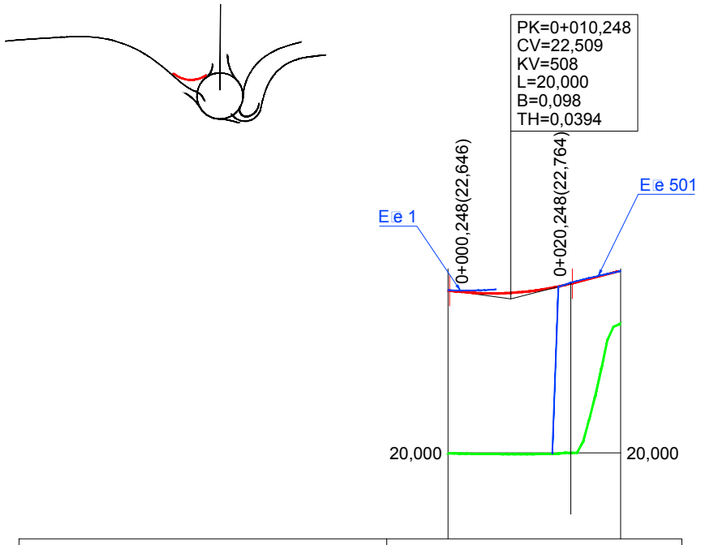




RAMPAS Y PENDIENTES		1,16% (L=13,000m)			
COTAS	PROYECTADA	22,630	22,613	22,762	23,053
	ACTUAL	22,634	22,894	22,715	22,542
	DIFERENCIAS	-0,004	-0,281	0,047	0,511
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+060
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00/R (mm.)		RECTA			
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1% = 1,333 mm		-2,00 2,00			-2,00 2,00

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 (0 10 20) (0 1 2) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 6.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 4 de 4

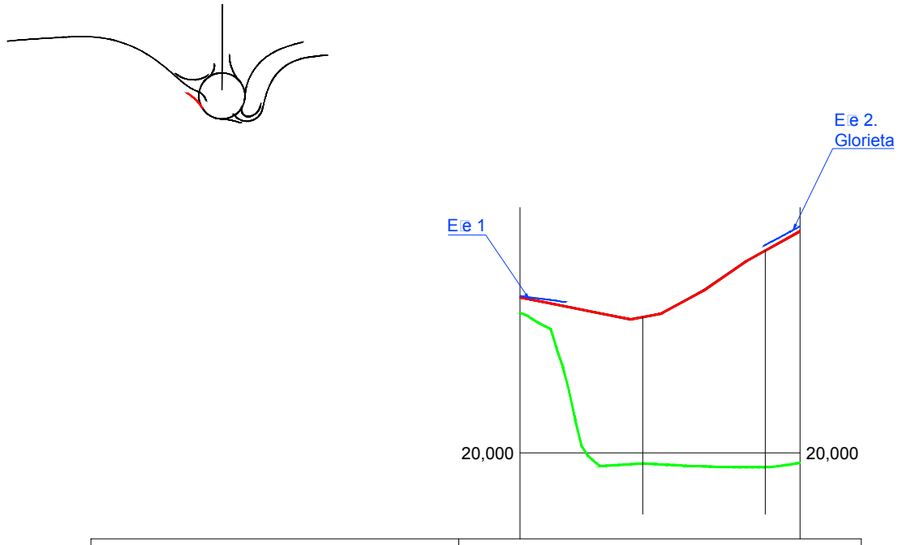
EJE 102 ENTRADA EXTERIOR VISIBLE



RAMPAS Y PENDIENTES		-1,38% (L=0,248m) 2,56% (L=7,505m)		
COTAS	PROYECTADA	22,650	22,759	
	ACTUAL	19,993	20,000	
	DIFERENCIAS	2,657	2,759	
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+028,121
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00/R (mm.)		R=60,000		
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1% = 1,333 mm		0+000 -2,00 0+000	2,00 0+027,041 0+027,041	

EJE 103 ENTRADA INTERIOR VISIBLE

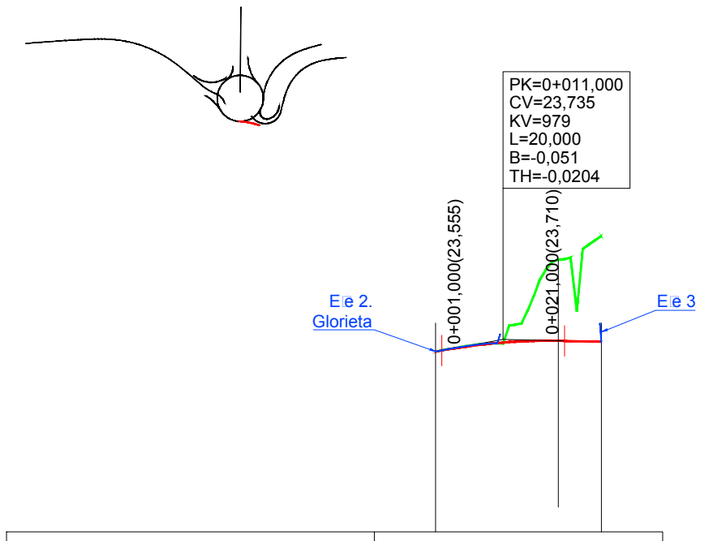
RASANTE PROYECTADA
TERRENO
DESPLAZADO EJE CONTIGUO



RAMPAS Y PENDIENTES					
COTAS	PROYECTADA	22,536	22,214	23,297	23,610
	ACTUAL	22,282	19,828	19,768	
	DIFERENCIAS	0,254	2,386	3,529	
KILOMETRAJE		0+000	0+020 R=35,000	0+040	0+045,653
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00/R (mm.)					
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1% = 1,333 mm			2,00 0+025,838 0+025,838		

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 6.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES LONGITUDINALES DETALLE GLORIETA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 3

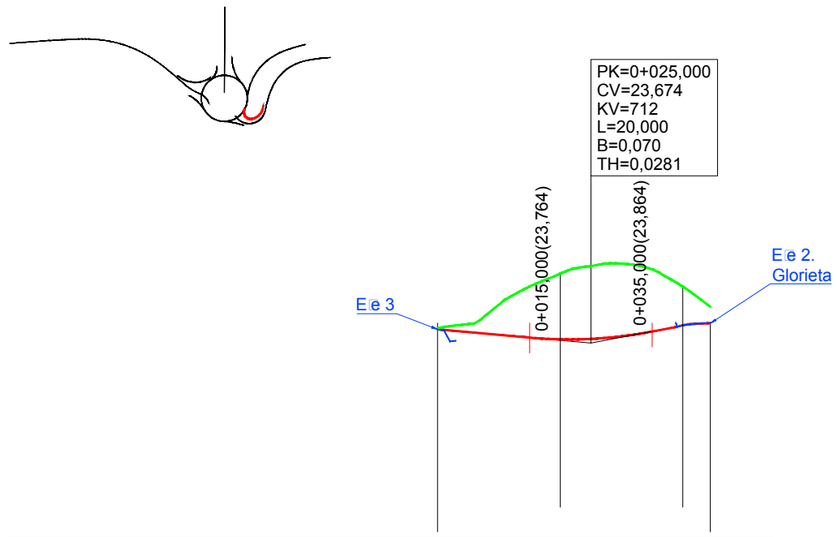
EJE 301 BORDE EXTERIOR DE SALIDA



RAMPAS Y PENDIENTES		1,80% (L=1,000m)	-0,24% (L=6,033m)	
COTAS	PROYECTADA	23,537	23,713	23,696
	ACTUAL	23,538	25,034	
	DIFERENCIAS	-0,001	-1,321	
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+027,034
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00/R (mm.)		R=100,000		
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1% = 1,333 mm		2,00		

EJE 302 BORDE EXTERIOR DE LA ENTRADA

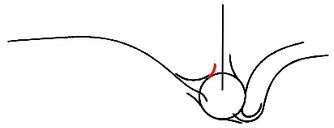
RASANTE PROYECTADA
TERRENO
DESPLAZADO EJE CONTIGUO

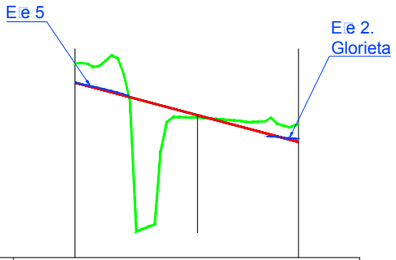


RAMPAS Y PENDIENTES		-0,90% (L=15,000m)		1,91% (L=4,000m)	
COTAS	PROYECTADA	23,899	23,737	23,967	23,998
	ACTUAL	23,916	24,806	24,596	
	DIFERENCIAS	-0,017	-1,069	-0,629	
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+044,502
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00/R (mm.)		RECTA	R=19,000	R=9,000	
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1% = 1,333 mm				2,00	

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 (0 10 20) (0 1 2) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 6.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES LONGITUDINALES DETALLE GLORIETA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 3

EJE 501 BORDE EXTERIOR DE SALIDA

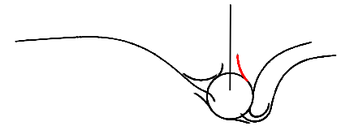


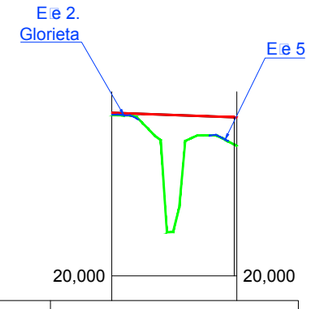


RAMPAS Y PENDIENTES				
COTAS	PROYECTADA	23,450	22,919	22,482
	ACTUAL	23,760	22,884	
	DIFERENCIAS	-0,310	0,035	
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+036,450
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00□R (mm.)		R=50,000		
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1□ = 1,333 mm		2,00		

EJE 502 BORDE EXTERIOR DE LA ENTRADA

RASANTE PROYECTADA
TERRENO
DESPLAZADO EJE CONTIGUO

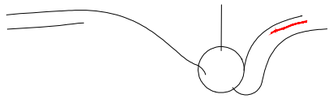




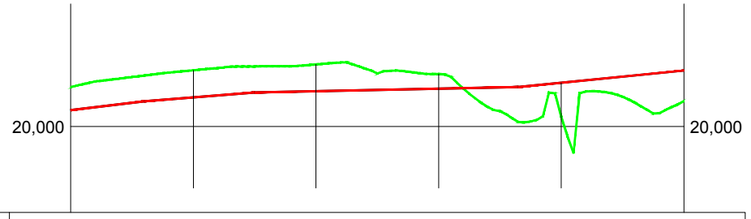
RAMPAS Y PENDIENTES			
COTAS	PROYECTADA	22,658	22,581 22,586
	ACTUAL	22,622	22,139
	DIFERENCIAS	0,036	0,447
KILOMETRAJE		R=22,500 0+000 0+020,415	0+020
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00□R (mm.)			
DIAGRAMA DE PERALTES ESCALA 1□ = 1,333 mm		2,00 0+020,415 0+020,415	

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 6.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES LONGITUDINALES DETALLE GLORIETA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 3 de 3

EJE 101 TALUD

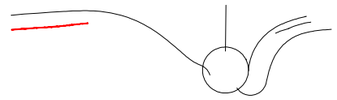


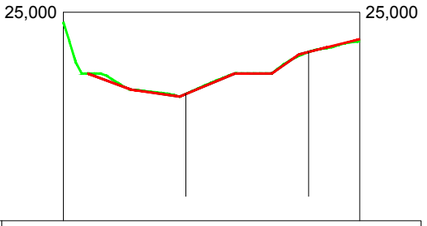
RASANTE PROYECTADA
TERRENO
DESPLAZADO EJE CONTIGUO



RAMPAS Y PENDIENTES							
COTAS	PROYECTADA	20,270	20,478	20,578	20,618	20,714	20,914
	ACTUAL	20,646	20,918	21,014	20,856	20,162	20,413
	DIFERENCIAS	-0,376	-0,440	-0,436	-0,238	0,552	0,501
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00/R (mm.)		R=2.000,000		R=-500,000		R=400,000	

EJE 401 TALUD

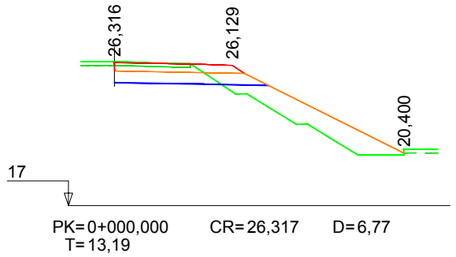




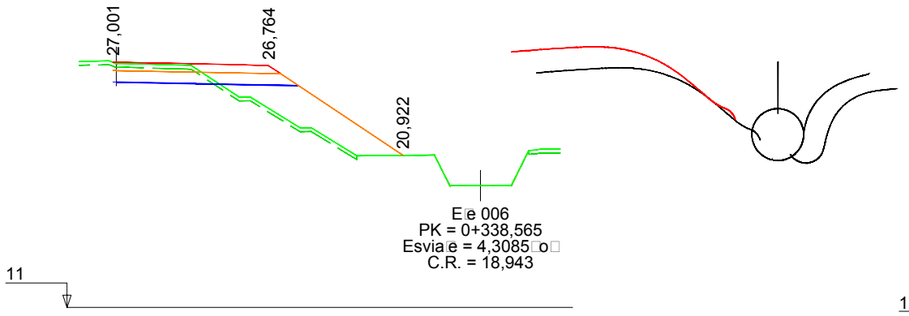
RAMPAS Y PENDIENTES					
COTAS	PROYECTADA		23,667	24,352	24,561
	ACTUAL	24,837	23,669	24,352	
	DIFERENCIAS		-0,002	0,000	
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+048,335
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00/R (mm.)		R=10,000 RECTA	RECTA	R=100,000	R=-10,000

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 (0 10 20) (0 1 2) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 6.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES LONGITUDINALES DETALLE TALUD	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

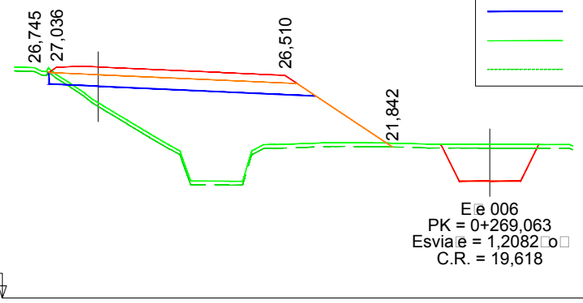
EJE 1 RAMAL DE SALIDA A-30 DESDE CARTAGENA HACIA POL. IND. 1 de 2



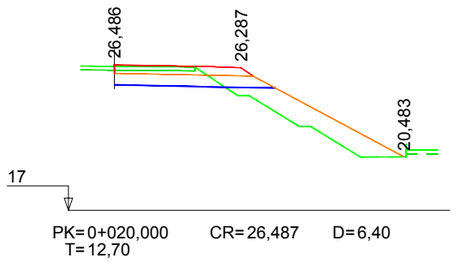
PK=0+000,000 CR=26,317 D=6,77
T=13,19



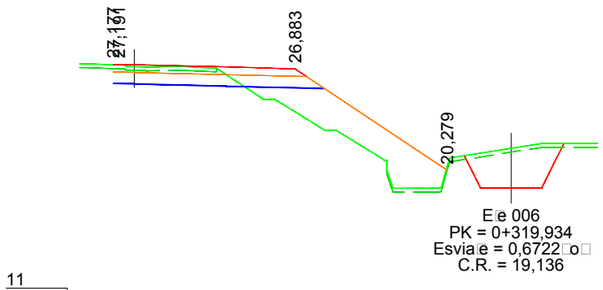
PK=0+080,000 CR=26,997 D=5,57 T=20,26



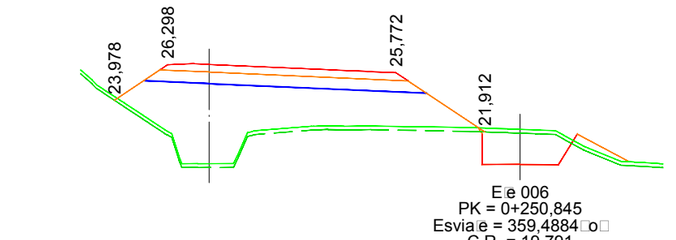
PK=0+160,000 CR=27,059 D=0,41 T=66,49



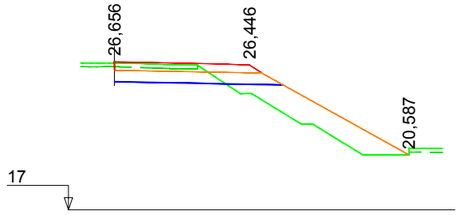
PK=0+020,000 CR=26,487 D=6,40
T=12,70



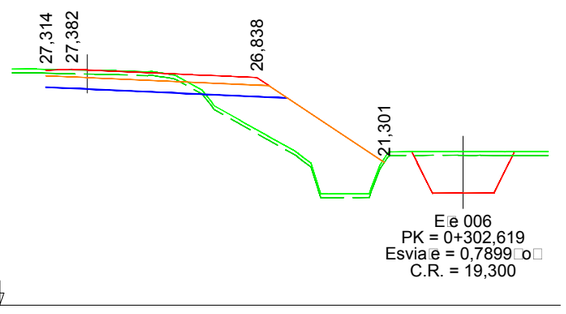
PK=0+100,000 CR=27,167 D=7,25 T=25,80



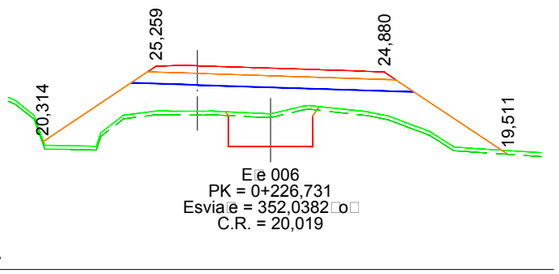
PK=0+180,000 CR=26,322 D=0,00 T=69,94



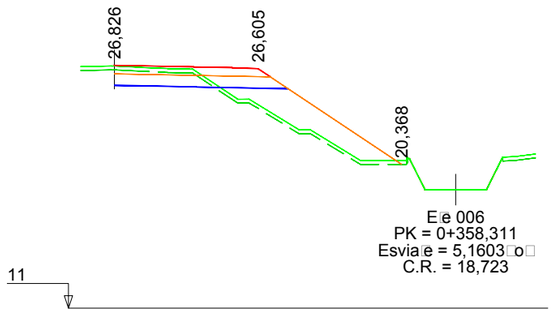
PK=0+040,000 CR=26,657 D=6,26
T=14,36



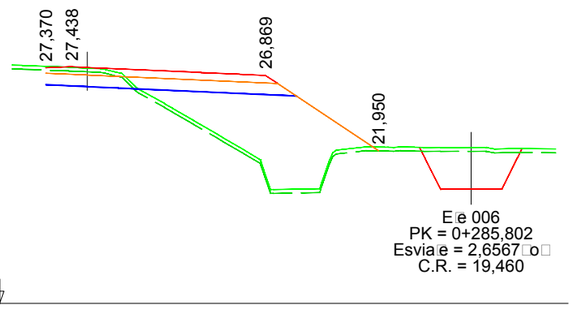
PK=0+120,000 CR=27,337 D=9,21 T=32,82



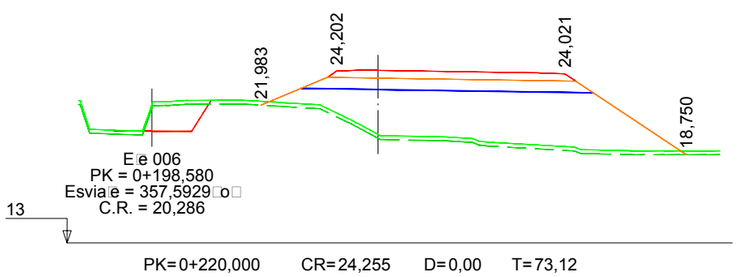
PK=0+200,000 CR=25,295 D=0,00 T=54,14



PK=0+060,000 CR=26,827 D=5,42 T=17,84



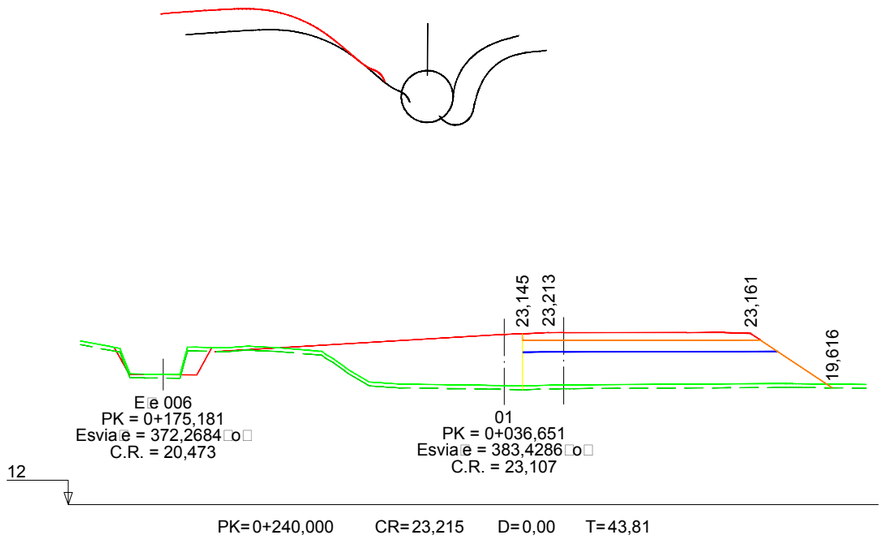
PK=0+140,000 CR=27,394 D=4,86 T=48,49



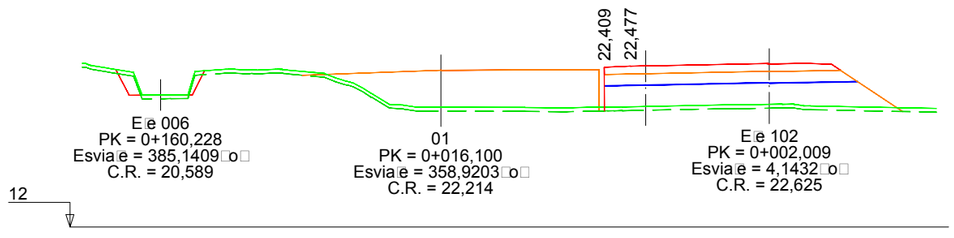
PK=0+220,000 CR=24,255 D=0,00 T=73,12

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 (0 40 80) (0 4 8) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/400	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 8

EJE 1 RAMAL DE SALIDA A-30 DESDE CARTAGENA HACIA POL. IND. 2 de 2



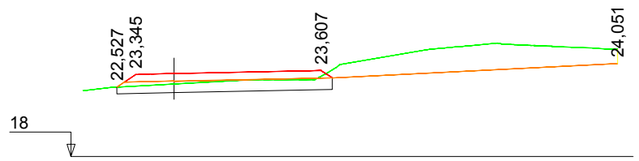
PK=0+240,000 CR=23,215 D=0,00 T=43,81



PK=0+260,000 CR=22,496 D=0,00 T=17,54

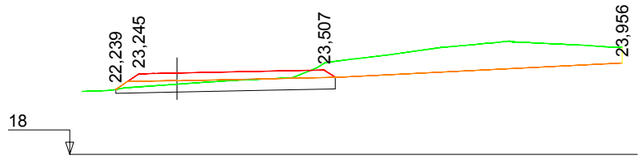
EJE 2 GLORIETA 1 de 3

RASANTE
FIRME
EXPLANADA
TERRENO
DESBROCE

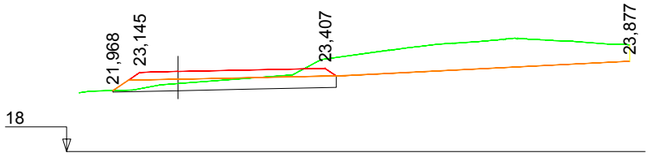


PK=0+000,000 CR=23,415 D=34,00 T=0,00

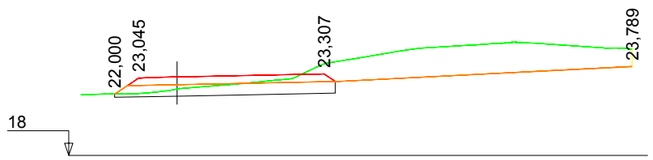




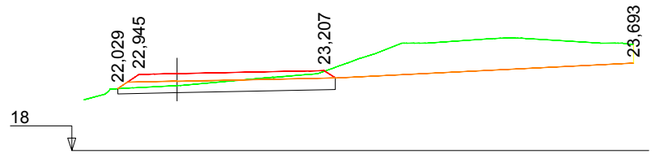
PK=0+005,000 CR=23,315 D=37,51 T=0,00



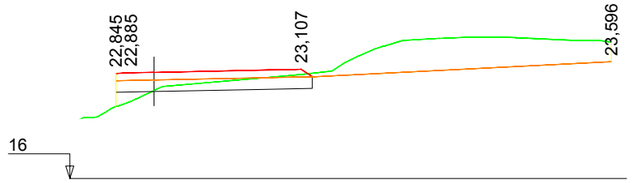
PK=0+010,000 CR=23,215 D=40,44 T=0,00



PK=0+015,000 CR=23,115 D=43,70 T=0,00



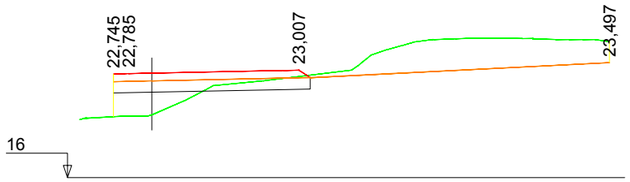
PK=0+020,000 CR=23,015 D=43,40 T=0,00



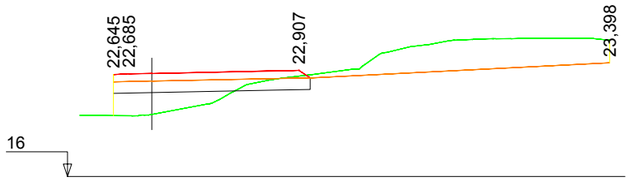
PK=0+025,000 CR=22,915 D=38,08 T=1,19

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 (0 40 80) (0 4 8) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/400	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 8

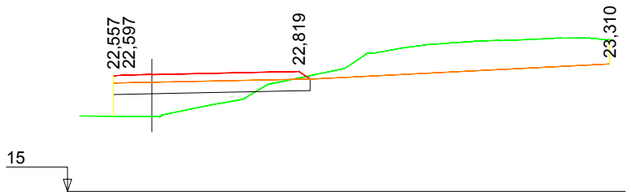
EJE 2 GLORIETA 2 de 3



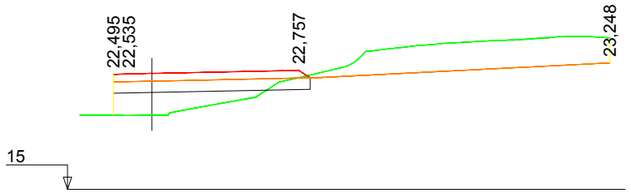
PK= 0+030,000 CR= 22,815 D= 33,83 T= 6,40



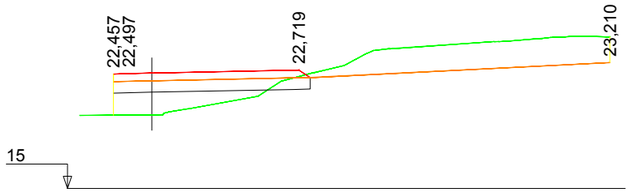
PK= 0+035,000 CR= 22,715 D= 32,25 T= 8,56



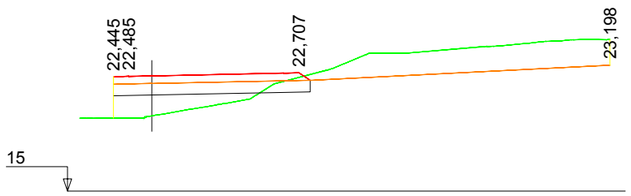
PK= 0+040,000 CR= 22,628 D= 33,05 T= 9,67



PK= 0+045,000 CR= 22,565 D= 32,21 T= 10,48

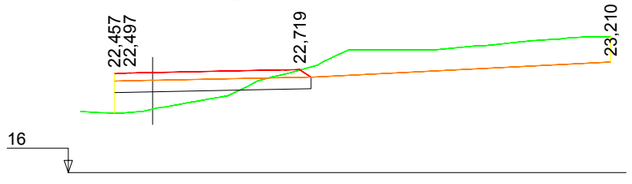


PK= 0+050,000 CR= 22,528 D= 31,51 T= 10,39

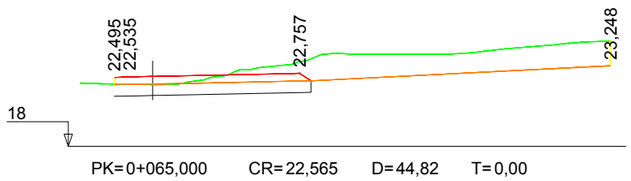


PK= 0+055,000 CR= 22,515 D= 31,39 T= 9,41

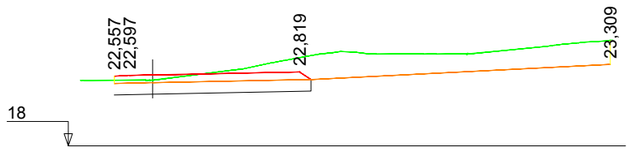




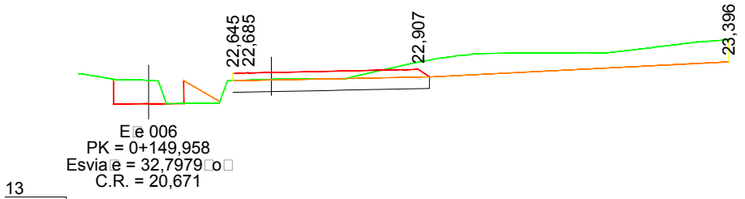
PK= 0+060,000 CR= 22,528 D= 33,13 T= 7,01



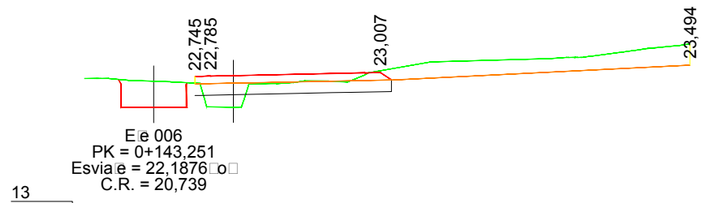
PK= 0+065,000 CR= 22,565 D= 44,82 T= 0,00



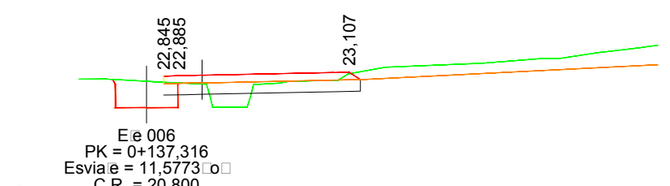
PK= 0+070,000 CR= 22,628 D= 45,63 T= 0,00



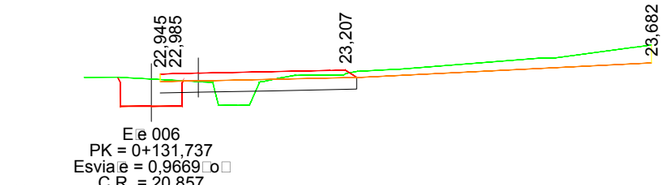
PK= 0+075,000 CR= 22,715 D= 37,03 T= 0,00



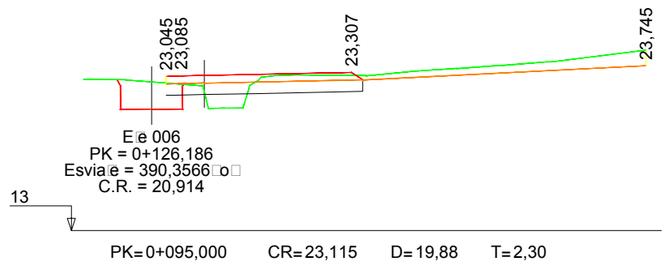
PK= 0+080,000 CR= 22,815



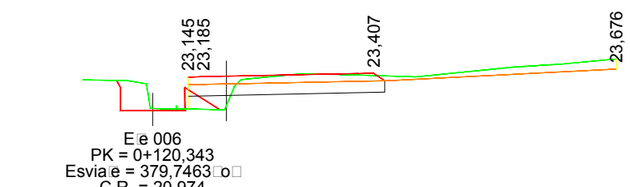
PK= 0+085,000 CR= 22,915 D= 23,36 T= 2,16



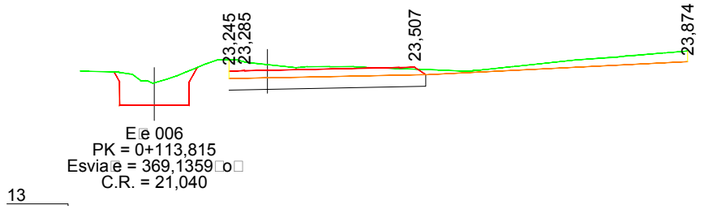
PK= 0+090,000 CR= 23,015 D= 20,98 T= 2,09



PK= 0+095,000 CR= 23,115 D= 19,88 T= 2,30



PK= 0+100,000 CR= 23,215 D= 17,54 T= 2,30



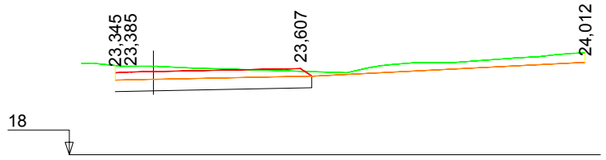
PK= 0+105,000 CR= 23,315 D= 25,04 T= 0,00

RASANTE
FIRME
EXPLANADA
TERRENO
DESBROCE

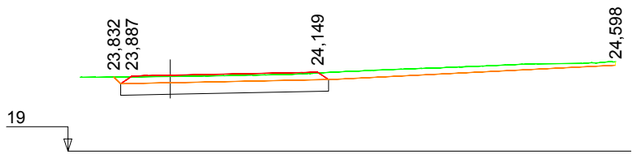
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 (0 40 80) (0 4 8) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/400	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 3 de 8

EJE 2 GLORIETA 3 de 3

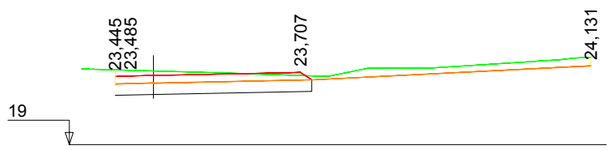
RASANTE
FIRME
EXPLANADA
TERRENO
DESBROCE



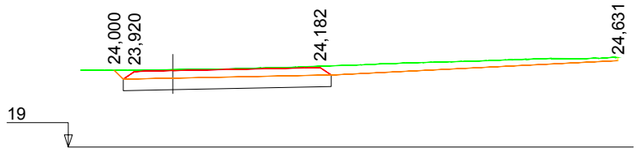
PK=0+110,000 CR=23,415 D=25,55 T=0,00



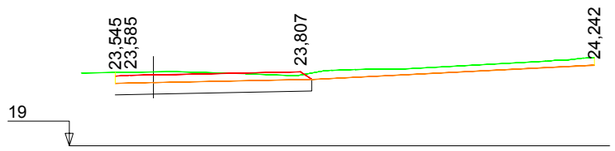
PK=0+140,000 CR=23,957 D=22,91 T=0,00



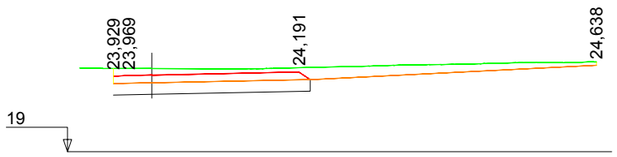
PK=0+115,000 CR=23,515 D=25,30 T=0,00



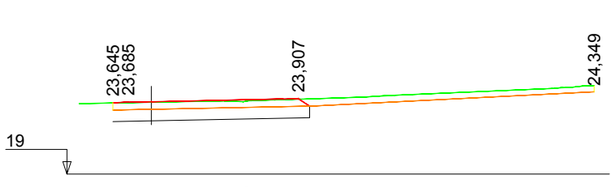
PK=0+145,000 CR=23,991 D=26,01 T=0,00



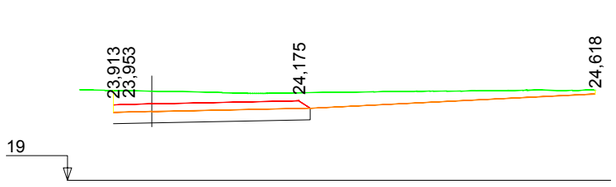
PK=0+120,000 CR=23,615 D=24,55 T=0,00



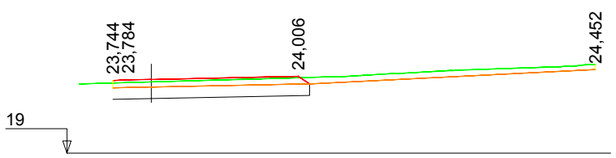
PK=0+150,000 CR=24,000 D=30,42 T=0,00



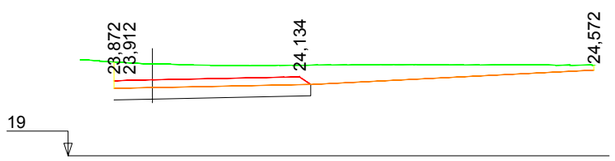
PK=0+125,000 CR=23,715 D=22,99 T=0,00



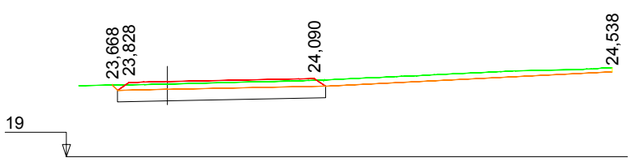
PK=0+155,000 CR=23,983 D=36,96 T=0,00



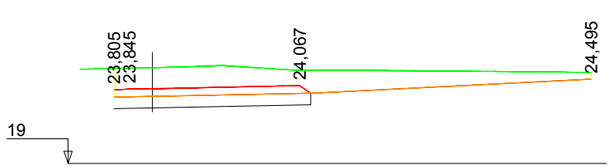
PK=0+130,000 CR=23,815 D=21,31 T=0,00



PK=0+160,000 CR=23,942 D=42,71 T=0,00

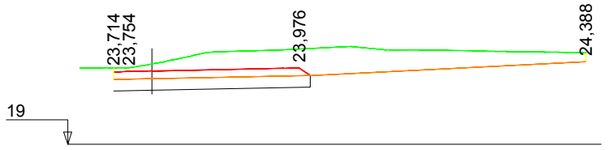


PK=0+135,000 CR=23,898 D=21,78 T=0,00

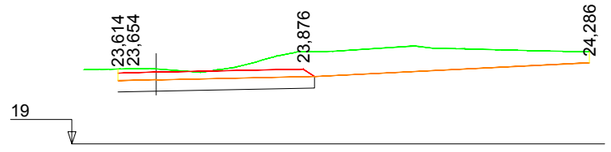


PK=0+165,000 CR=23,876 D=50,54 T=0,00

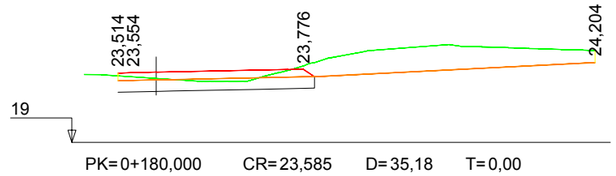




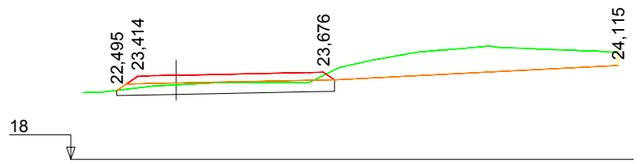
PK=0+170,000 CR=23,785 D=49,31 T=0,00



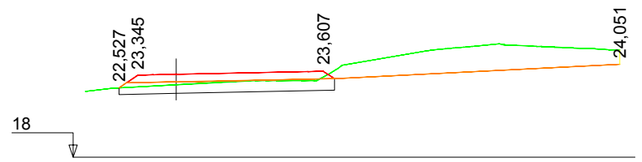
PK=0+175,000 CR=23,685 D=44,66 T=0,00



PK=0+180,000 CR=23,585 D=35,18 T=0,00



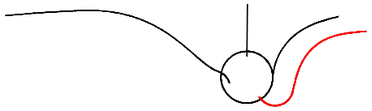
PK=0+185,000 CR=23,485 D=33,73 T=0,00

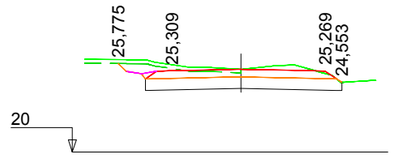


PK=0+188,496 CR=23,415 D=34,00 T=0,00

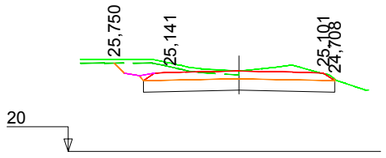
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 0 40 80 0 4 8 ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/400	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 4 de 8

EJE 3 CAMINO 1 de 2

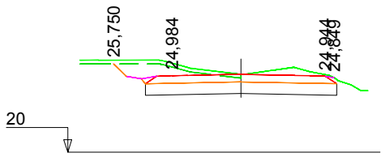




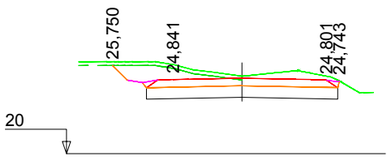
PK=0+010,000 CR=25,400 D=17,51
T=0,00



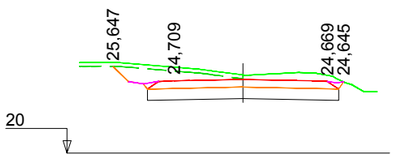
PK=0+015,000 CR=25,231 D=18,67
T=0,00



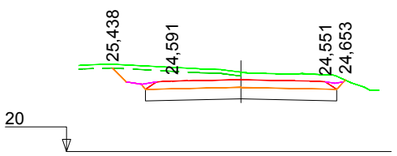
PK=0+020,000 CR=25,075 D=20,22
T=0,00



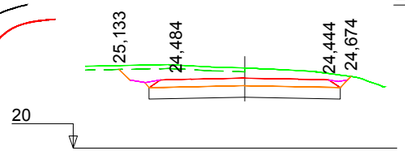
PK=0+025,000 CR=24,931 D=22,21
T=0,00



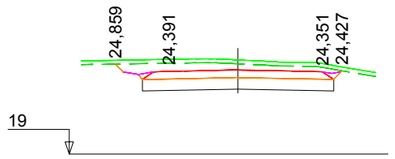
PK=0+030,000 CR=24,800 D=22,90
T=0,00



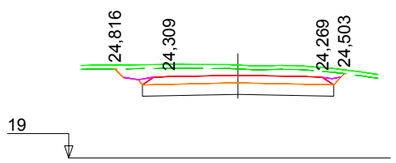
PK=0+035,000 CR=24,681 D=23,56
T=0,00



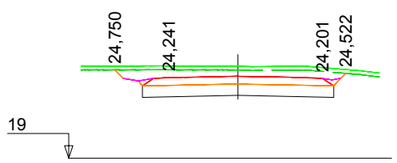
PK=0+040,000 CR=24,575 D=24,23
T=0,00



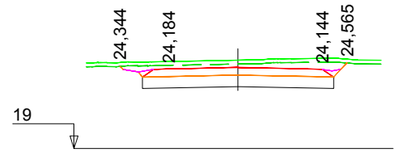
PK=0+045,000 CR=24,481 D=21,92
T=0,00



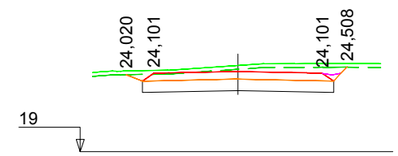
PK=0+050,000 CR=24,400 D=22,57
T=0,00



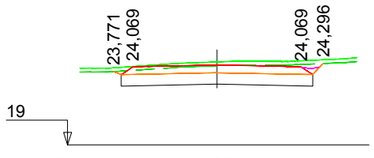
PK=0+055,000 CR=24,331 D=22,71
T=0,00



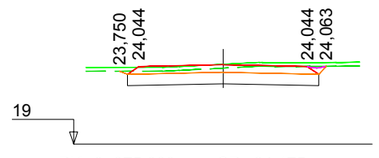
PK=0+060,000 CR=24,275 D=20,19
T=0,00



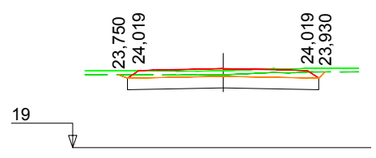
PK=0+065,000 CR=24,231 D=18,12
T=0,00



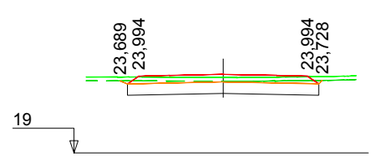
PK=0+070,000 CR=24,200 D=15,41
T=0,00



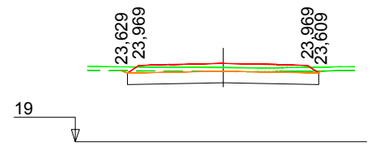
PK=0+075,000 CR=24,175 D=13,47
T=0,00



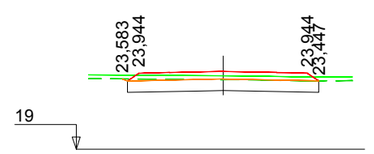
PK=0+080,000 CR=24,150 D=12,21
T=0,00



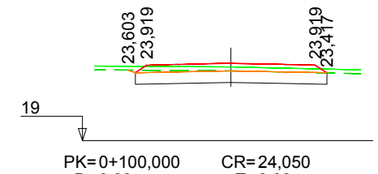
PK=0+085,000 CR=24,125 D=10,95
T=0,00



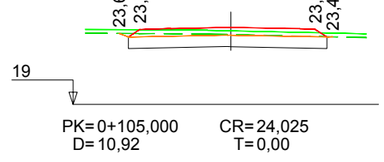
PK=0+090,000 CR=24,100 D=10,07
T=0,00



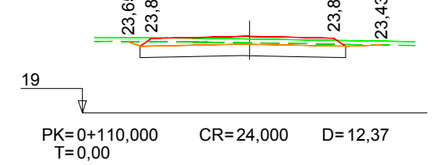
PK=0+095,000 CR=24,075 D=9,56
T=0,00



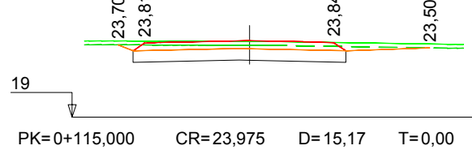
PK=0+100,000 CR=24,050 D=9,99
T=0,00



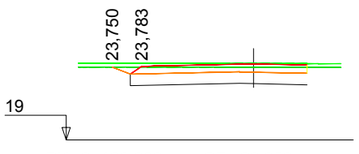
PK=0+105,000 CR=24,025 D=10,92
T=0,00



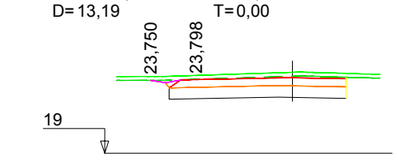
PK=0+110,000 CR=24,000 D=12,37
T=0,00



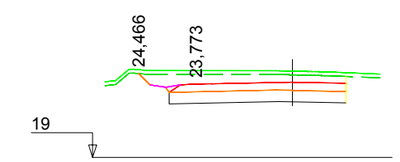
PK=0+115,000 CR=23,975 D=15,17 T=0,00



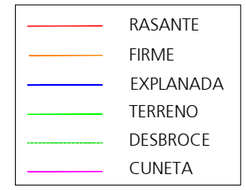
PK=0+120,000 CR=23,950 D=13,19
T=0,00

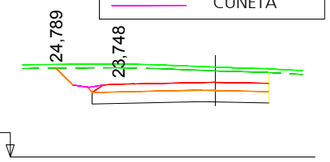


PK=0+125,000 CR=23,925 D=15,50
T=0,00

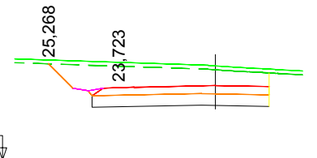


PK=0+130,000 CR=23,900 D=22,12
T=0,00

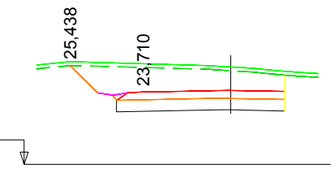




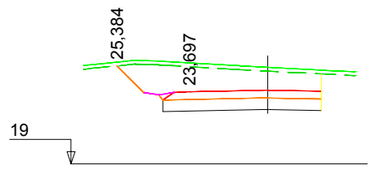
PK=0+135,000 CR=23,875 D=26,93
T=0,00



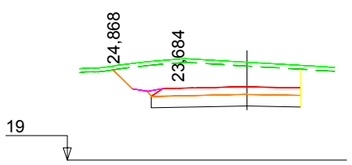
PK=0+140,000 CR=23,850 D=31,41
T=0,00



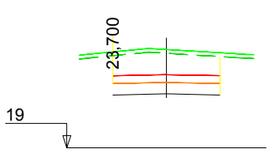
PK=0+145,000 CR=23,825 D=32,94
T=0,00



PK=0+150,000 CR=23,800 D=31,48
T=0,00



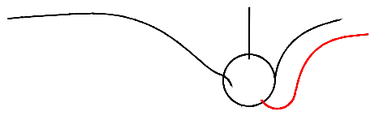
PK=0+155,000 CR=23,775 D=29,20
T=0,00

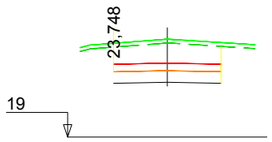


PK=0+160,000
CR=23,771
D=18,33
T=0,00

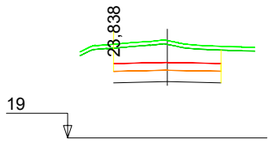
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 0 40 80 0 4 8 ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/400	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 5 de 8

EJE 3 CAMINO 2 de 2

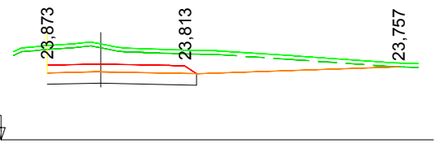




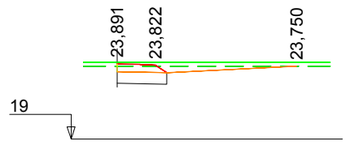
PK= 0+165,000
CR= 23,819
D= 17,32
T= 0,00



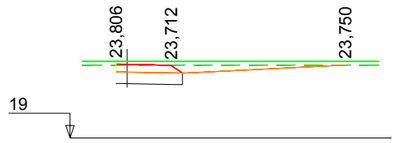
PK= 0+170,000
CR= 23,909
D= 16,06
T= 0,00



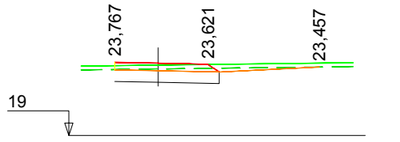
PK= 0+171,873 CR= 23,944 D= 30,04 T= 0,00



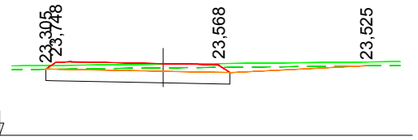
PK= 0+000,000 CR= 23,892
D= 5,49 T= 0,00



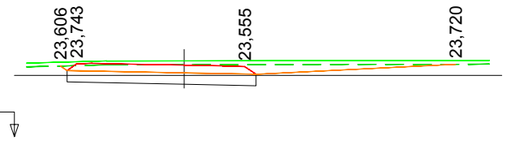
PK= 0+005,000 CR= 23,792 D= 8,19
T= 0,00



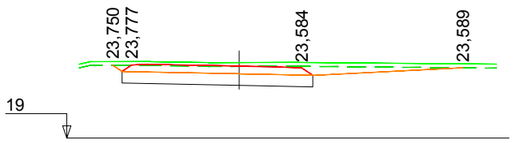
PK= 0+010,000 CR= 23,711 D= 6,86
T= 0,00



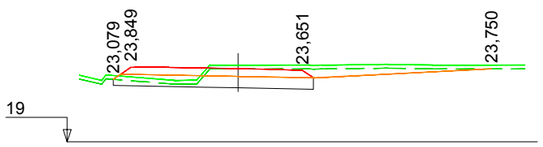
PK= 0+015,000 CR= 23,668 D= 12,60 T= 0,00



PK= 0+020,000 CR= 23,664 D= 19,42 T= 0,00

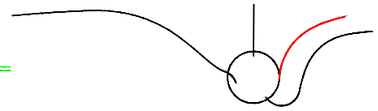


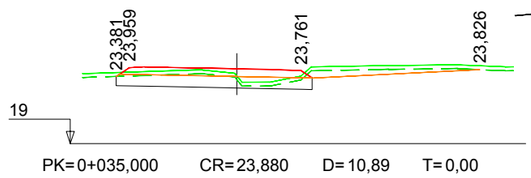
PK= 0+025,000 CR= 23,698 D= 18,25 T= 0,00



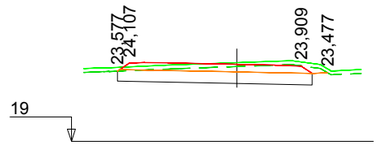
PK= 0+030,000 CR= 23,770 D= 14,03 T= 0,00

EJE 4 INCORPORACIÓN A-30 DESDE P.I. HACIA MURCIA 1 de 2

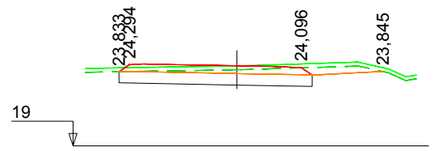




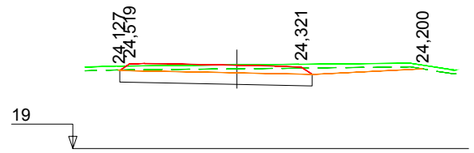
PK= 0+035,000 CR= 23,880 D= 10,89 T= 0,00



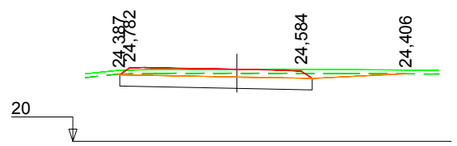
PK= 0+040,000 CR= 24,028
D= 13,08 T= 0,00



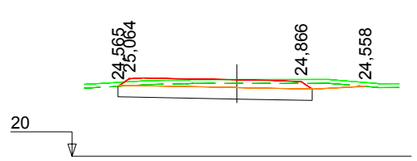
PK= 0+045,000 CR= 24,214 D= 13,79
T= 0,00



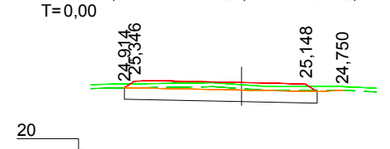
PK= 0+050,000 CR= 24,439 D= 14,22 T= 0,00



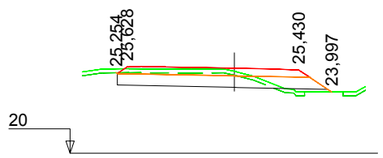
PK= 0+055,000 CR= 24,702 D= 13,05
T= 0,00



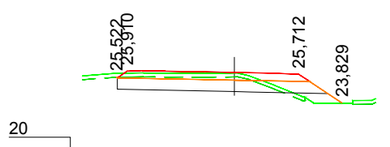
PK= 0+060,000 CR= 24,984 D= 12,90
T= 0,00



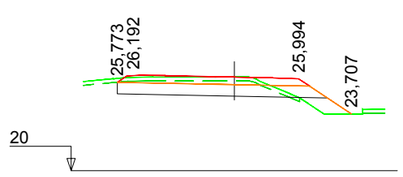
PK= 0+065,000 CR= 25,266 D= 10,57
T= 0,00



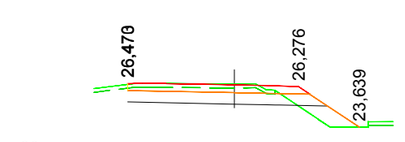
PK= 0+070,000 CR= 25,548 D= 7,74
T= 0,89



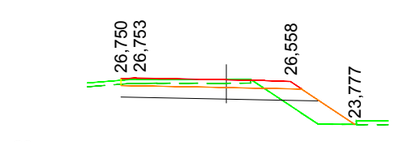
PK= 0+075,000 CR= 25,830 D= 8,44
T= 1,51



PK= 0+080,000 CR= 26,112 D= 9,34
T= 1,97



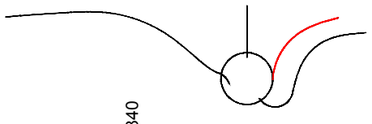
PK= 0+085,000 CR= 26,394 D= 10,26
T= 2,67



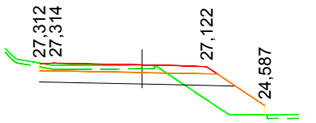
PK= 0+090,000 CR= 26,676 D= 9,59
T= 3,68

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 (0 40 80) E.V.1/400 (0 4 8) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 6 de 8

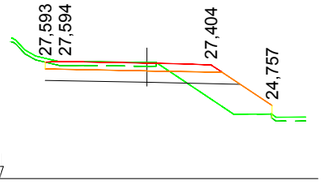
EJE 4 INCORPORACIÓN A-30 DESDE P.I. HACIA MURCIA 2 de 2



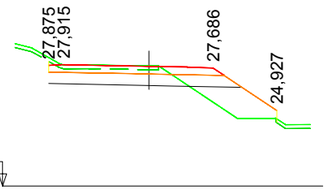
PK= 0+095,000 CR= 26,958 D= 8,34
T= 4,42



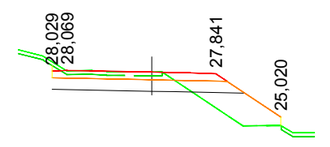
PK= 0+100,000 CR= 27,240 D= 8,21
T= 5,87



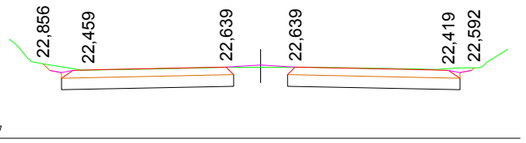
PK= 0+105,000 CR= 27,522 D= 8,81
T= 6,38



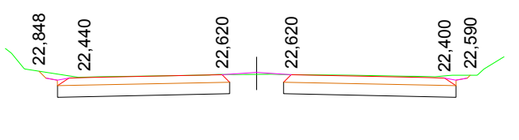
PK= 0+110,000 CR= 27,804 D= 8,77
T= 6,72



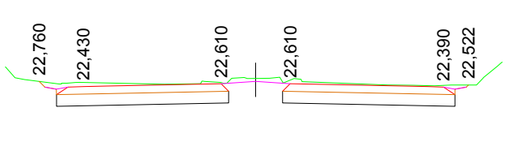
PK= 0+112,760 CR= 27,960 D= 8,68
T= 6,94



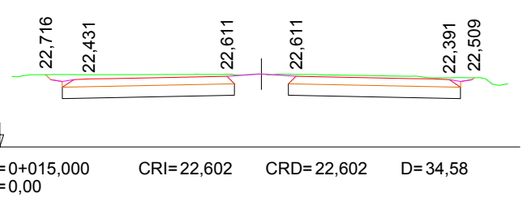
PK= 0+000,000 CRI= 22,630 CRD= 22,630 D= 30,81
T= 0,00



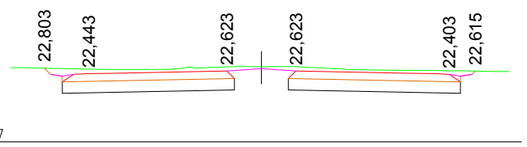
PK= 0+005,000 CRI= 22,610 CRD= 22,610 D= 31,38
T= 0,00



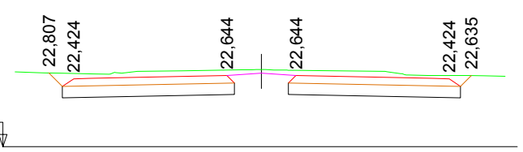
PK= 0+010,000 CRI= 22,601 CRD= 22,601 D= 34,35
T= 0,00



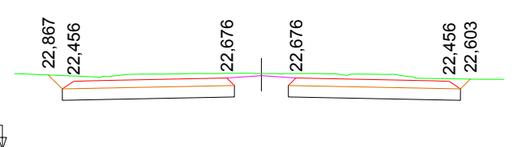
PK= 0+015,000 CRI= 22,602 CRD= 22,602 D= 34,58
T= 0,00



PK= 0+020,000 CRI= 22,613 CRD= 22,613 D= 36,57
T= 0,00

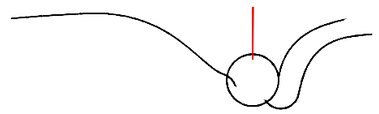


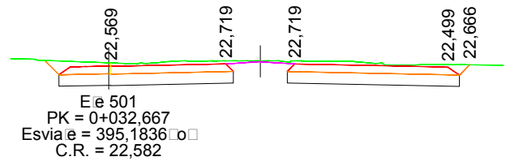
PK= 0+025,000 CRI= 22,635 CRD= 22,635 D= 38,88
T= 0,00



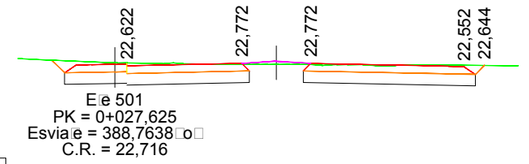
PK= 0+030,000 CRI= 22,667 CRD= 22,667 D= 38,00
T= 0,00

EJE 5 CONEXIÓN DIRECTA RAMAL CAMINO 1 de 2

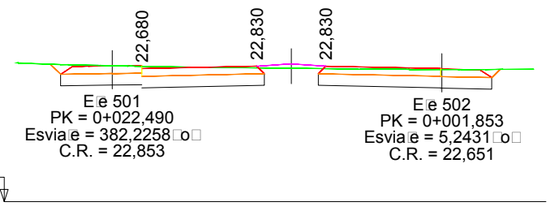




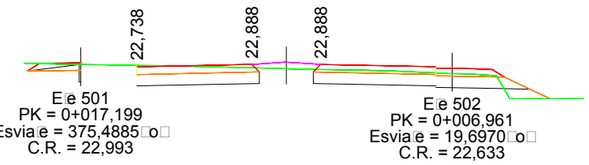
PK= 0+035,000 CRI= 22,709 CRD= 22,709 D= 30,22
T= 0,00



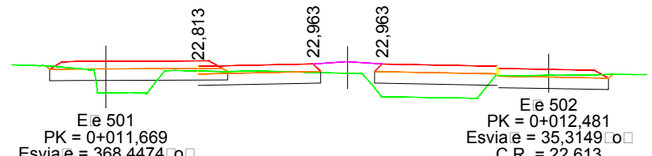
PK= 0+040,000 CRI= 22,762 CRD= 22,762 D= 26,20
T= 0,00



PK= 0+045,000 CRI= 22,820 CRD= 22,820 D= 20,33 T= 0,00



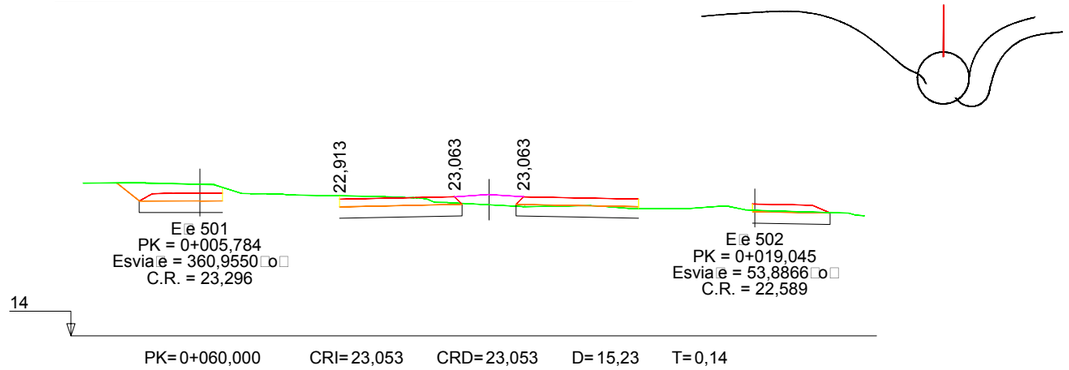
PK= 0+050,000 CRI= 22,878 CRD= 22,878 D= 17,58 T= 0,00



PK= 0+055,000 CRI= 22,953 CRD= 22,953 D= 6,85 T= 6,83

RASANTE
FIRME
EXPLANADA
TERRENO
DESBROCE
CUNETA

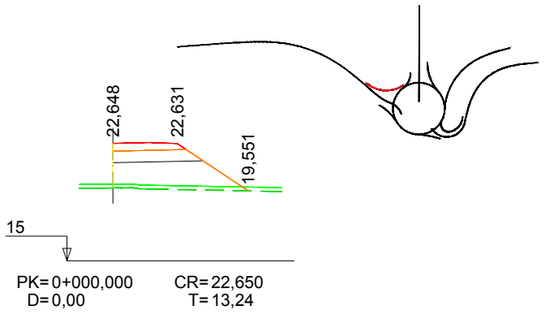
EJE 5 CONEXIÓN DIRECTA RAMAL CAMINO 2 de 2



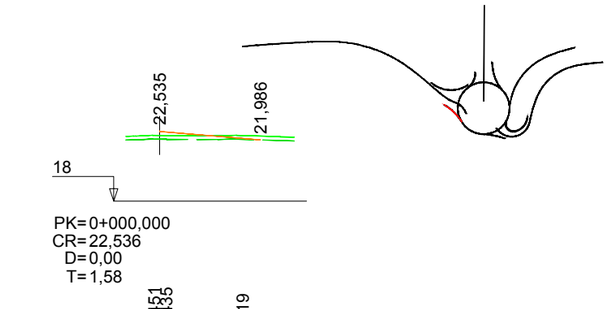
RASANTE
FIRME
EXPLANADA
TERRENO
DESBROCE
CUNETA

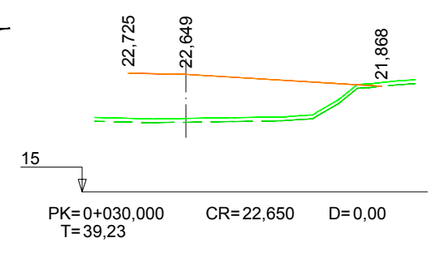
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 (0 40 80) (0 4 8) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/400	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES EJES PRINCIPALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 8 de 8

EJE 102 ENTRADA EXTERIOR VISIBLE

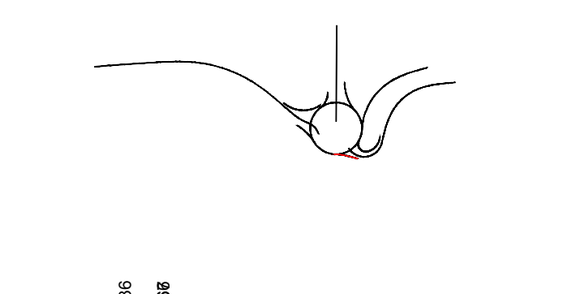


EJE 103 ENTRADA INTERIOR VISIBLE





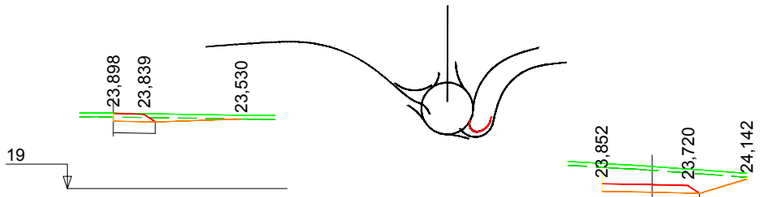
EJE 301 BORDE EXTERIOR DE SALIDA



RASANTE
FIRME
EXPLANADA
TERRENO
DESBROCE
CUNETA

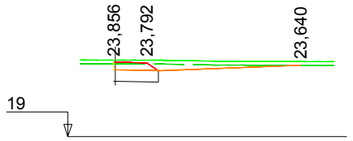
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 (0 40 80) (0 4 8) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/400	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES DETALLE GLORIETA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 3

EJE 302 BORDE EXTERIOR DE LA ENTRADA

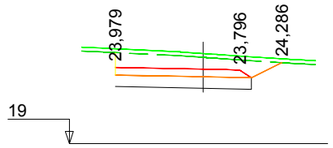


PK=0+000,000 CR=23,899
D=3,58 T=0,00

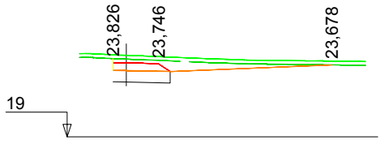
PK=0+030,000
CR=23,787
D=16,06
T=0,00



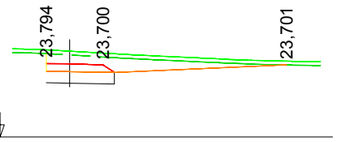
PK=0+005,000 CR=23,854
D=5,24 T=0,00



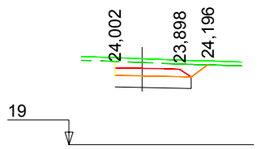
PK=0+035,000 CR=23,865
D=19,38 T=0,00



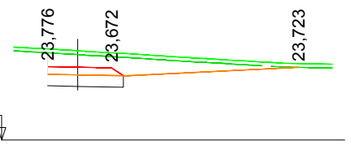
PK=0+010,000 CR=23,809 D=8,77
T=0,00



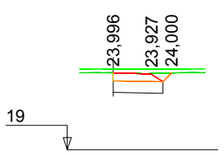
PK=0+015,000 CR=23,764 D=13,17
T=0,00



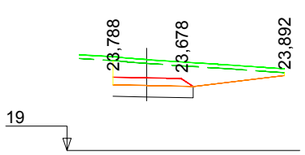
PK=0+040,000
CR=23,967
D=8,47
T=0,00



PK=0+020,000 CR=23,737 D=16,78
T=0,00

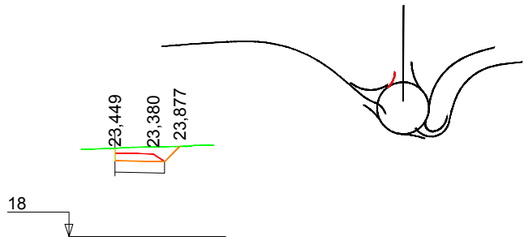


PK=0+044,502
CR=23,998
D=4,34
T=0,00

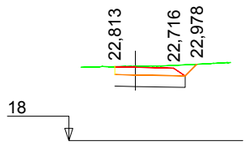


PK=0+025,000 CR=23,744
D=15,80 T=0,00

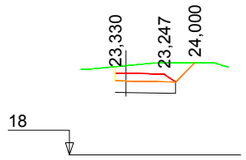
EJE 501 BORDE EXTERIOR DE SALIDA



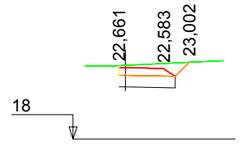
PK=0+000,000
CR=23,450
D=5,85
T=0,00



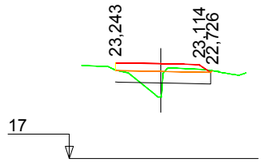
PK=0+025,000
CR=22,786
D=6,48
T=0,00



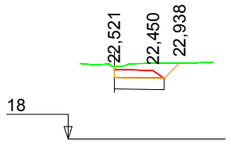
PK=0+005,000
CR=23,317
D=8,11
T=0,00



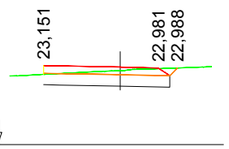
PK=0+030,000
CR=22,653
D=5,91
T=0,00



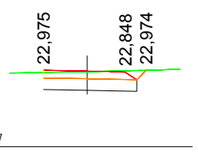
PK=0+010,000
CR=23,184
D=3,78
T=0,76



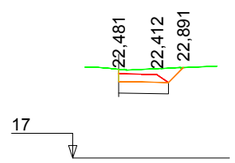
PK=0+035,000
CR=22,521
D=5,84
T=0,00



PK=0+015,000 CR=23,052
D=8,08 T=0,00



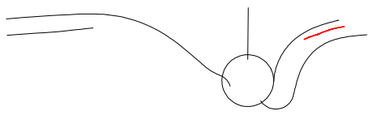
PK=0+020,000
CR=22,919
D=7,66
T=0,00



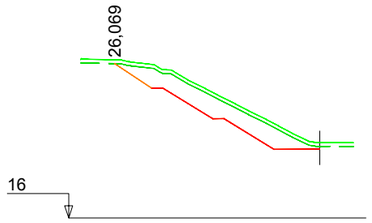
PK=0+036,450
CR=22,482
D=5,58
T=0,00

RASANTE
FIRME
EXPLANADA
TERRENO
DESBROCE

EJE 101 TALUD



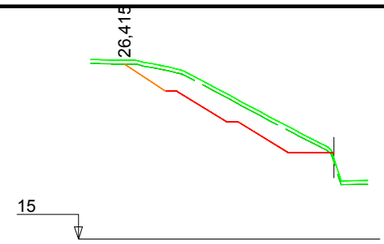
RASANTE
FIRME
EXPLANADA
TERRENO
DESBROCE



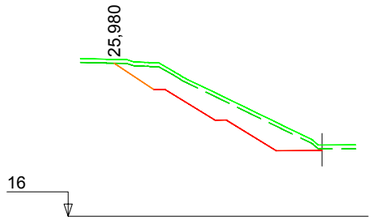
PK=0+020,000 D=13,73 CR=20,478 T=0,00



PK=0+045,000 D=14,30 CR=20,588 T=0,00



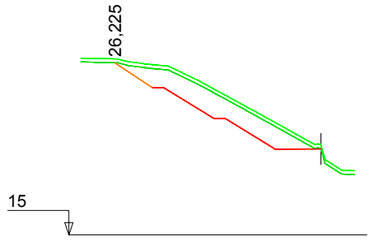
PK=0+070,000 D=14,94 CR=20,638 T=0,07



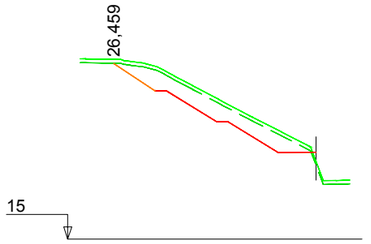
PK=0+000,000 D=15,51 CR=20,270 T=0,00



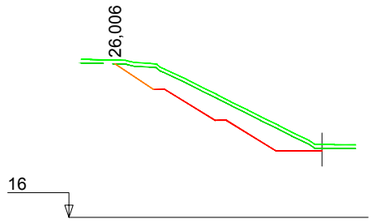
PK=0+025,000 D=13,84 CR=20,518 T=0,00



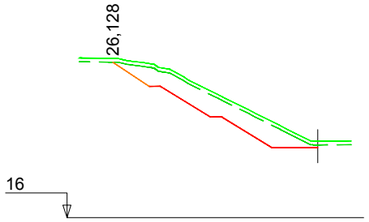
PK=0+050,000 D=14,86 CR=20,598 T=0,00



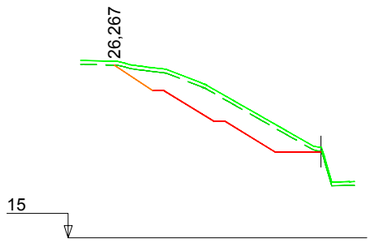
PK=0+075,000 D=12,11 CR=20,664 T=0,13



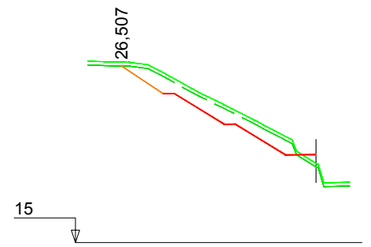
PK=0+005,000 D=14,42 CR=20,330 T=0,00



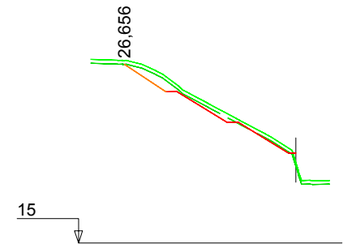
PK=0+030,000 D=13,72 CR=20,558 T=0,00



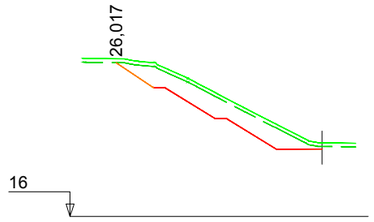
PK=0+055,000 D=15,65 CR=20,608 T=0,00



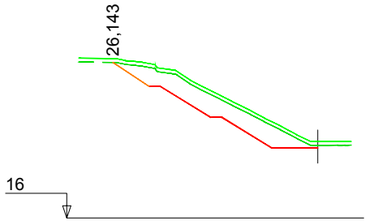
PK=0+080,000 D=9,04 CR=20,714 T=0,51



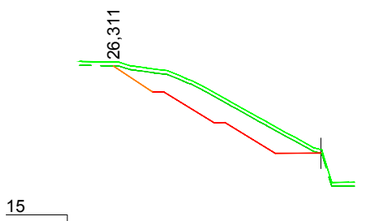
PK=0+095,000 D=2,62 CR=20,864 T=0,16



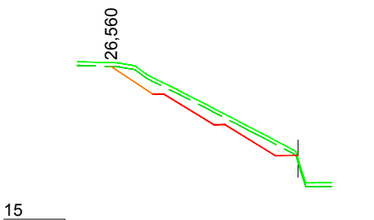
PK=0+010,000 D=13,54 CR=20,390 T=0,00



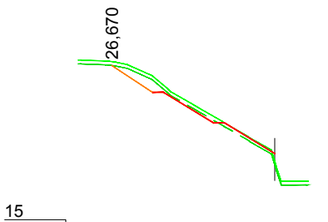
PK=0+035,000 D=14,02 CR=20,568 T=0,00



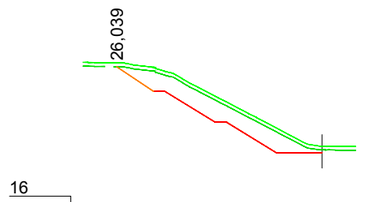
PK=0+060,000 D=15,20 CR=20,618 T=0,00



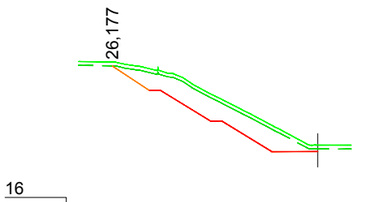
PK=0+085,000 D=7,07 CR=20,764 T=0,03



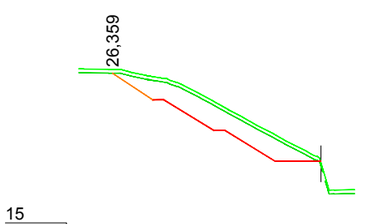
PK=0+100,000 D=2,13 CR=20,914 T=0,79



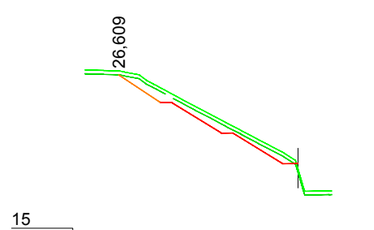
PK=0+015,000 D=13,57 CR=20,438 T=0,00



PK=0+040,000 D=14,18 CR=20,578 T=0,00



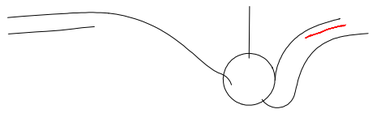
PK=0+065,000 D=14,90 CR=20,628 T=0,02

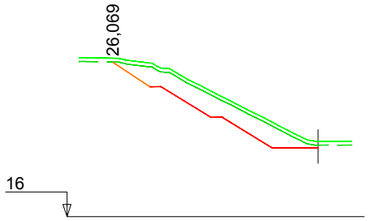


PK=0+090,000 D=4,74 CR=20,814 T=0,05

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 (0 40 80) ORIGINALES UNE A-3 (0 4 8) E.V.1/400	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES DETALLE GLORIETA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 3 de 3

EJE 101 TALUD

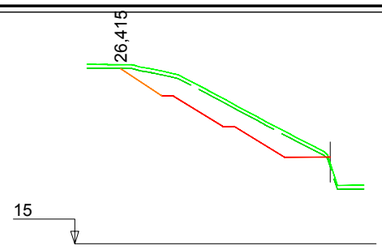




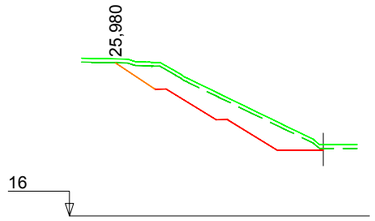
PK=0+020,000 CR=20,478
D=13,73 T=0,00



PK=0+045,000 CR=20,588
D=14,30 T=0,00



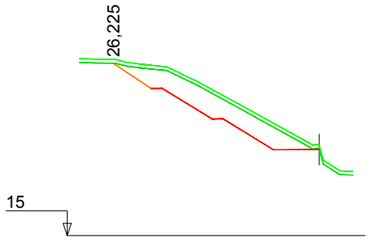
PK=0+070,000 CR=20,638
D=14,94 T=0,07



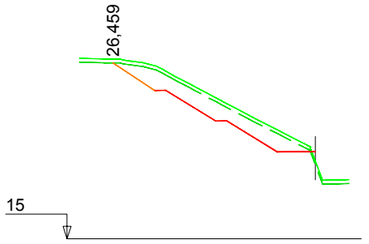
PK=0+000,000 CR=20,270
D=15,51 T=0,00



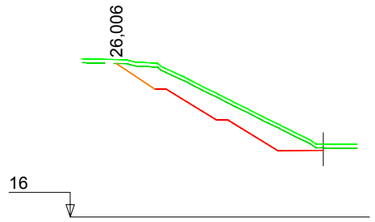
PK=0+025,000 CR=20,518
D=13,84 T=0,00



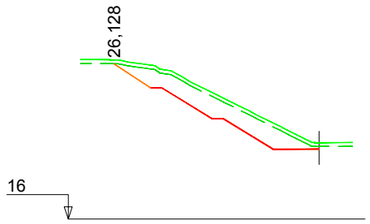
PK=0+050,000 CR=20,598
D=14,86 T=0,00



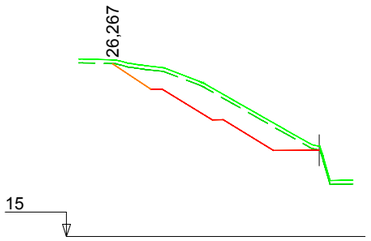
PK=0+075,000 CR=20,664
D=12,11 T=0,13



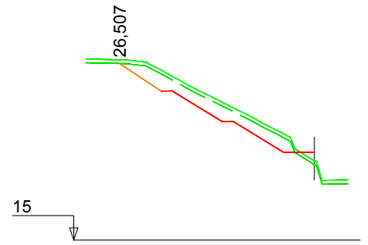
PK=0+005,000 CR=20,330
D=14,42 T=0,00



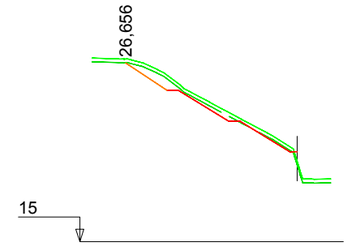
PK=0+030,000 CR=20,558
D=13,72 T=0,00



PK=0+055,000 CR=20,608
D=15,65 T=0,00

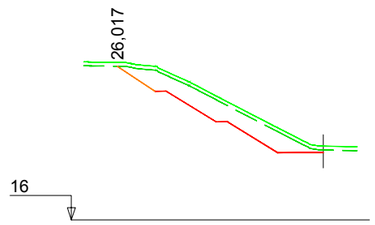


PK=0+080,000 CR=20,714
D=9,04 T=0,51

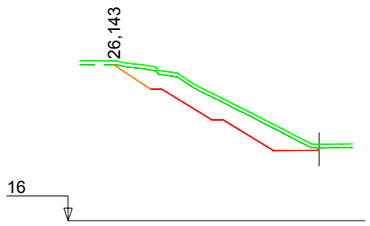


PK=0+095,000 CR=20,864
D=2,62 T=0,16

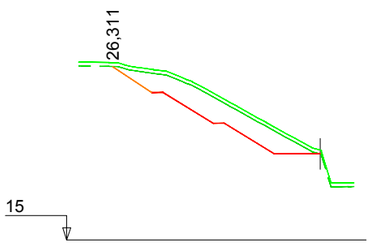
RASANTE
FIRME
EXPLANADA
TERRENO
DESBROCE



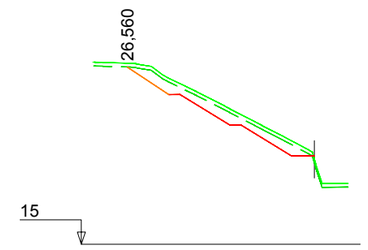
PK=0+010,000 CR=20,390
D=13,54 T=0,00



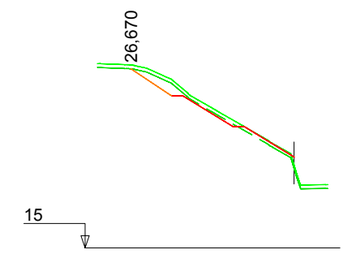
PK=0+035,000 CR=20,568
D=14,02 T=0,00



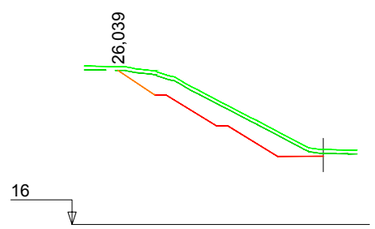
PK=0+060,000 CR=20,618
D=15,20 T=0,00



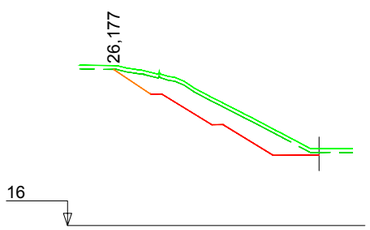
PK=0+085,000 CR=20,764
D=7,07 T=0,03



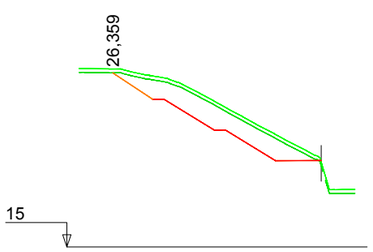
PK=0+100,000 CR=20,914
D=2,13 T=0,79



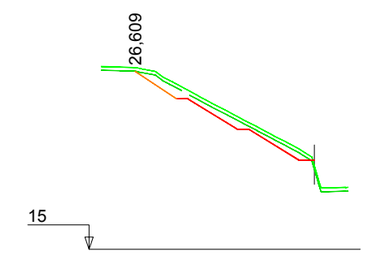
PK=0+015,000 CR=20,438
D=13,57 T=0,00



PK=0+040,000 CR=20,578
D=14,18 T=0,00



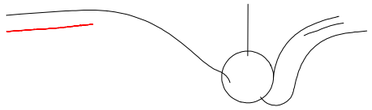
PK=0+065,000 CR=20,628
D=14,90 T=0,02

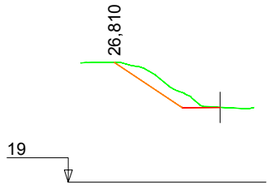


PK=0+090,000 CR=20,814
D=4,74 T=0,05

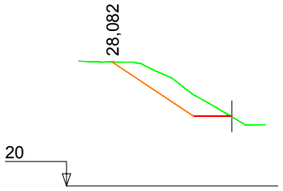
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 (0 40 80) (0 4 8) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/400	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES DETALLE TALUD	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

EJE 401 TALUD

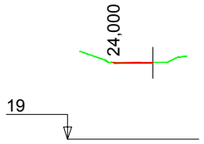




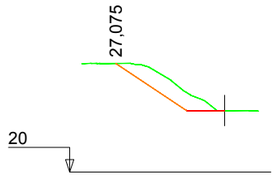
PK=0+025,000
CR=23,875
D=3,99
T=0,00



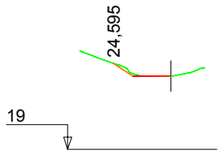
PK=0+048,335 CR=24,561
D=7,57 T=0,00



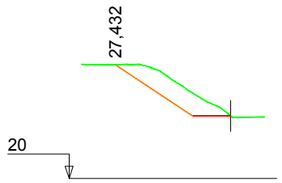
PK=0+005,000
CR=23,963
D=0,10
T=0,00



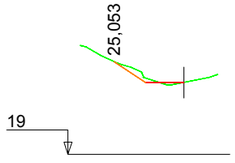
PK=0+030,000
CR=24,000
D=5,82
T=0,00



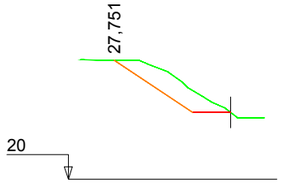
PK=0+010,000
CR=23,777
D=0,22
T=0,00



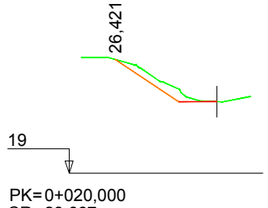
PK=0+035,000
CR=24,070
D=7,79
T=0,00



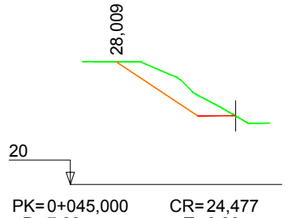
PK=0+015,000
CR=23,682
D=0,72
T=0,14



PK=0+040,000
CR=24,352
D=7,58
T=0,00



PK=0+020,000
CR=23,667
D=2,51
T=0,00



PK=0+045,000 CR=24,477
D=7,66 T=0,00

RASANTE
FIRME
EXPLANADA
TERRENO
DESBROCE

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/4.000 0 40 80 0 4 8 ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/400	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES DETALLE TALUD	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 2

Ctra. de los Camachos

Superficie =1850 m²

Lo□□itud =175 m

Lo□□itud = 347 m

Lo□□itud = 467 m

Lo□□itud = 365 m

Lo□□itud = 30 m

Superficie = 3693 m²

Superficie = 82 m²

Superficie = 1443 m²

- FRESADO ASFALTO
- ACERA
- BORDILLO
- SOLERA HORMIGON
- SEÑALES
- ALAMBRADA
- CANAL
- FIRME
- CORTE DE PAVIMENTO
- BIONDA

1 2

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL

EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON

ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3

TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

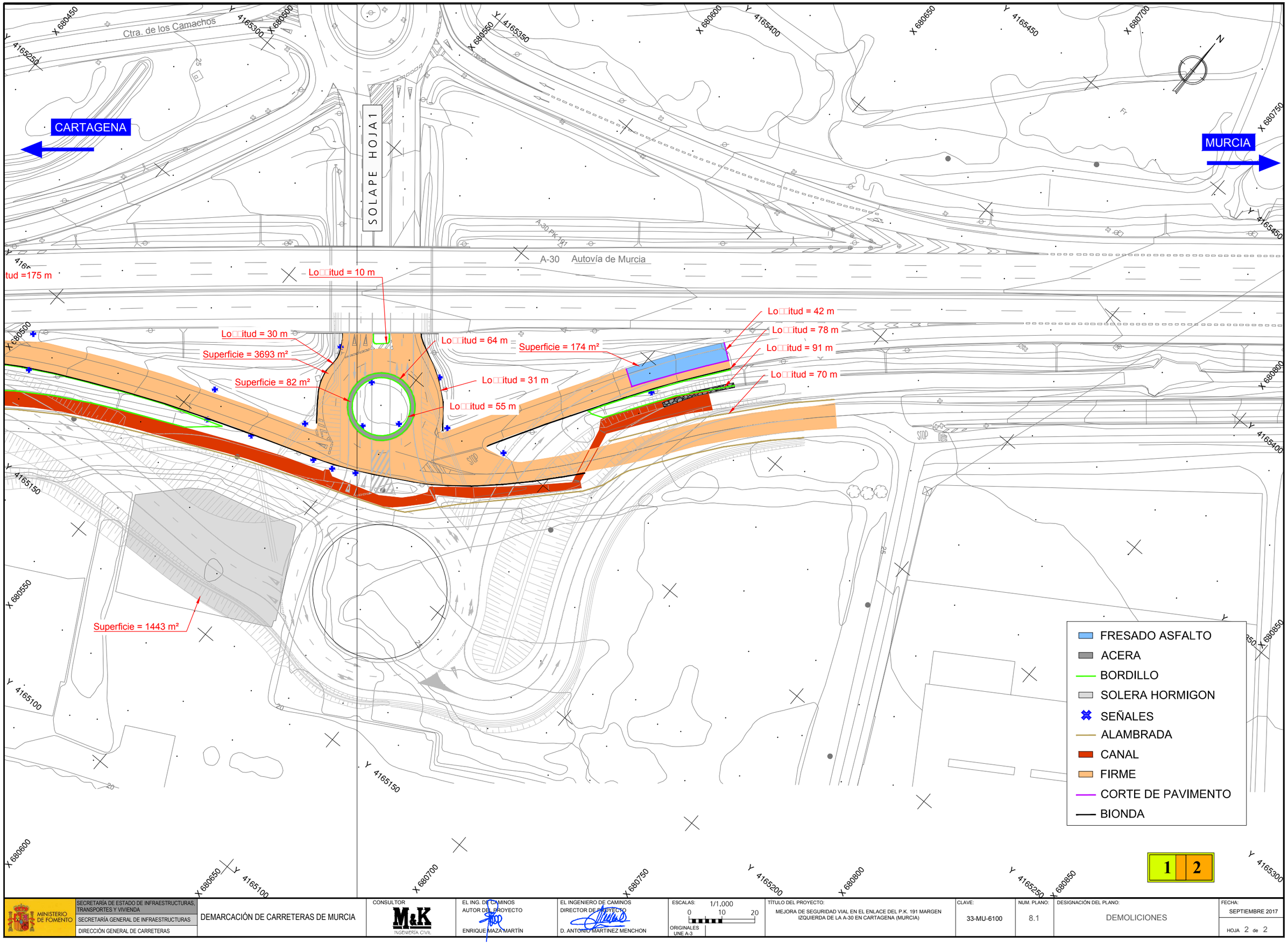
CLAVE: 33-MU-6100

NUM. PLANO: 8.1

DESIGNACIÓN DEL PLANO: DEMOLICIONES

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

HOJA 1 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 8.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DEMOLICIONES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

CANAL TIPO A

H = 2.00 m

1.00 m A = 4.00 m 1.00 m

CUNETA TIPO E

3 2 2 3

A = 1.00 m

SOLAPE HOJA 2

CUNETA TIPO C

6 1 1 6

A = 1.50 m

CUNETA TIPO B

6 1 1 6

A = 2.00 m

CARTAGENA

MURCIA

Ctra. de los Camachos

Eje 1

Eje 2

0+100

0+200

BAJANTE

H = 0.12 m

A = 0.3 m

CAJÓN TIPO A

H = 2.00 m

A = 4.00 m

CUNETA TIPO D

D = 0.60 m

D/2

CUNETA TRIANGULAR

CUNETA CIRCULAR

CAZ DE HORMIGÓN

CANAL

CAJÓN

BAJANTE

1 2

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA DE DRENAJE	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

CARTAGENA

MURCIA

Ctra. de los Camachos

SOLAPE HOJA 1

A-30 Autovía

CUNETA TIPO C

6 1 1 6

A = 1.50 m

CUNETA TIPO B

6 1 1 6

A = 2.00 m

CUNETA TIPO C

6 1 1 6

A = 1.50 m

CANAL TIPO B

H = 1.50 m

0.75 m A = 4.00 m 0.75 m

CUNETA TIPO A

6 1 1 6

A = 1.20 m

CUNETA TIPO B

6 1 1 6

A = 2.00 m

CUNETA TIPO B

6 1 1 6

A = 2.00 m

CAJÓN TIPO A

H = 2.00 m

A = 4.00 m

CUNETA TIPO D

D = 0.60 m

D/2

CAJÓN TIPO B

H = 1.50 m

A = 4.00 m

Eje 1

Eje 2

Eje 3

Eje 4

Eje 5

0+060

0+100

0+200

STOP

CUNETA TRIANGULAR

CUNETA CIRCULAR

CAZ DE HORMIGÓN

CANAL

CAJÓN

BAJANTE

1 2

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA DE DRENAJE	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

CARTAGENA

MURCIA

Ctra. de los Camachos

SOLAPE HOJA 2

EJE 6

EJE 8

EJE 7

EJE 10

RECTA

R=-50

R=-100

R=-157,5

R=20

R=-60

R=-25

R=5

R=-503,5

R=100

R=50

R=-50,25

R=29,25

0+000,000

0+029,104

0+029,385

0+035,234

0+039,132

0+066,19

0+084,735

0+100

0+122,943

0+141,854

0+150,575

0+160,169

0+183,581

0+200

0+208,011

0+254,449

0+265,436

0+288,491

0+300

0+313,752

0+361,960

0+368,042

0+368,571

X 680300 X 680350 X 680400 X 680450 X 680500 X 680550

Y 4165100 Y 4165150 Y 4165200 Y 4165250 Y 4165300 Y 4165250 Y 4165200 Y 4165150 Y 4165100 Y 4165050 Y 4165000 Y 4164950 Y 4164900

1 2

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DEFINICIÓN GEOMETRICA DRENAJE FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 1

Ctra. de los Camachos

A-30 Autovía de Murcia

A-30 PK 191

EJE 11

EJE 10

EJE 8

EJE 7

EJE 6

EJE 9

RECTA 0+000,000

RECTA 0+112,983

RECTA 0+107,134

RECTA 0+100

RECTA 0+034,782

RECTA 0+081,881

RECTA 0+067,022

R=60 A=30 0+043,675

A=50 R=-510 0+006,910

R=-510 0+000,000

RECTA 0+208,011

R=60 0+200

RECTA 0+029,104

RECTA 0+183,581

RECTA 0+160,169

RECTA 0+153,061

R=50 R=50

RECTA 0+029,385

R=-25 R=-25 0+141,854

R=-503,5 0+122,943

0+100

R=-100 0+084,735

R=-503,5

RECTA 0+000,000

R=-100 0+066,193

R=-50,25

R=-50,25 R=50 0+039,132

R=-50,25 R=50 0+035,234

R=-29,25

R=-40 R=29,25 0+007,188

R=-40 0+000,000

R=-25 R=25

R=20 R=20

R=-60 0+067,022

R=100 0+062,817

R=100 RECTA 0+037,141

RECTA 0+000,000

X 680450 Y 4165250

X 680500 Y 4165300

X 680550 Y 4165350

X 680600 Y 4165400

X 680650 Y 4165450

X 680700

X 680750 Y 4165450

X 680800 Y 4165400

X 680850 Y 4165350

X 680800 Y 4165250

X 680700 Y 4165200

X 680650 Y 4165150

X 680600 Y 4165100

X 680550 Y 4165100

X 680500 Y 4165150

X 680500 Y 4165200

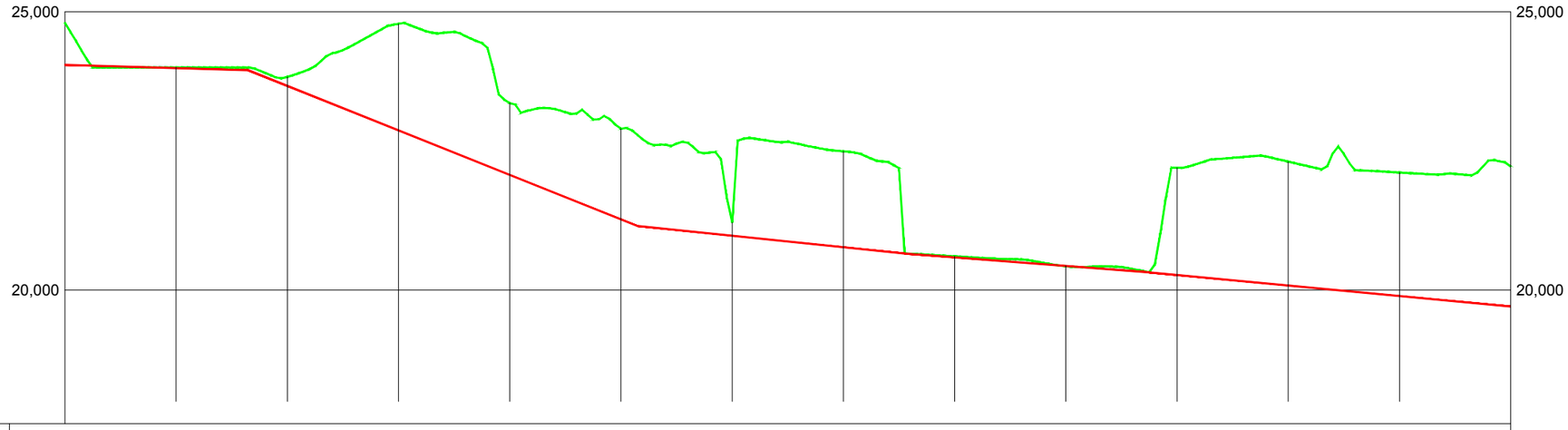
N

STOP

1 2

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DEFINICIÓN GEOMETRICA DRENAJE	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

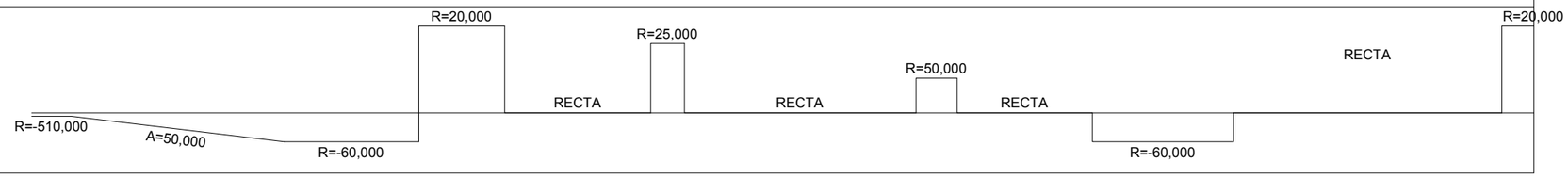
EJE 6



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,3000				-0,4000				-1,0231		-0,7727			-0,9475
COTAS	PROYECTADA	24,050	23,990	23,671	22,871	22,071	21,271	20,977	20,773	20,590	20,436	20,273	20,083	19,894	19,704
	ACTUAL	24,808	24,000	23,832	24,786	23,360	22,901	21,216	22,493	20,608	20,429	22,197	22,309	22,113	22,221
	DIFERENCIAS	-0,758	-0,010	-0,161	-1,915	-1,289	-1,630	-0,239	-1,720	-0,018	0,007	-1,924	-2,226	-2,219	-2,517
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260

DIAGRAMA DE CURVATURA

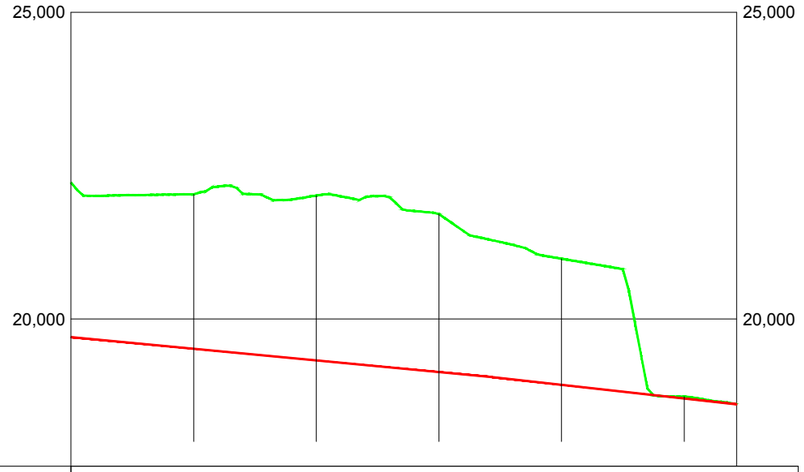
C = 30,00 R (mm.)



RASANTE PROYECTADA
TERRENO

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 (0 10 20) (0 1 2) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.3
DESIGNACIÓN DEL PLANO: DRENAJE PERFILES LONGITUDINALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017	HOJA 1 de 5						

EJE 6

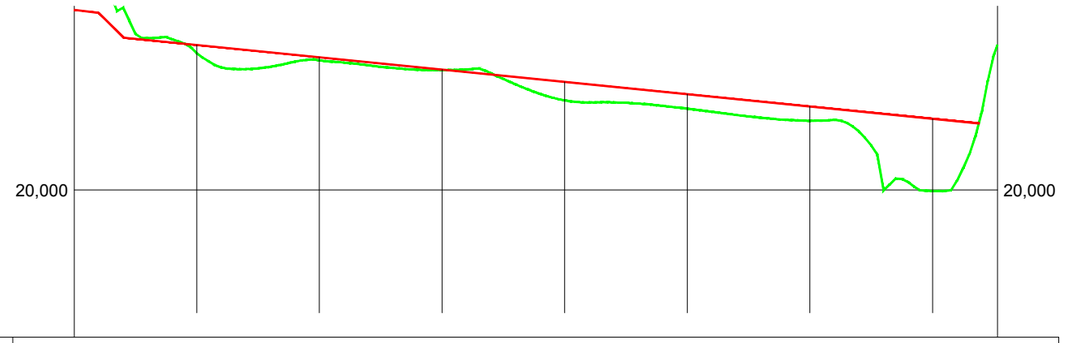


RAMPAS Y PENDIENTES		-1,1141						
COTAS	PROYECTADA	19,704	19,515	19,325	19,136	18,927	18,704	18,609
	ACTUAL	22,221	22,033	22,012	21,710	20,981	18,733	
	DIFERENCIAS	-2,517	-2,518	-2,687	-2,574	-2,054	-0,029	
KILOMETRAJE		0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+368,571
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00 R (mm.)		R=20,000	R=-157,500	R=-100,000	RECTA		RECTA	R=-50,000

RASANTE PROYECTADA
TERRENO

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 0 10 20 0 1 2 ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DRENAJE PERFILES LONGITUDINALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 5

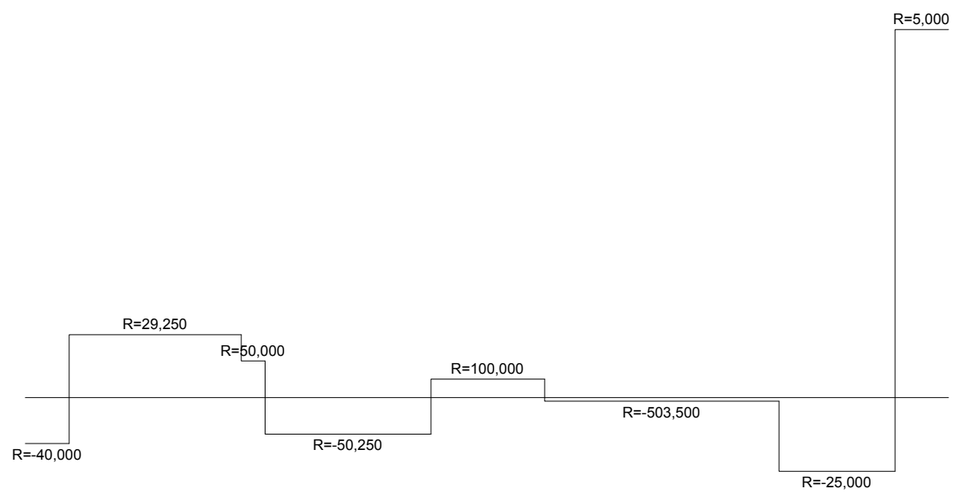
EJE 7



RAMPAS Y PENDIENTES		-1,1750 -10,0000				-1,0016			
COTAS	PROYECTADA	22,937	22,365	22,165	21,965	21,764	21,564	21,364	21,163
	ACTUAL	23,439	22,231	22,115	21,955	21,461	21,328	21,129	19,986
	DIFERENCIAS	-0,502	0,134	0,050	0,010	0,303	0,236	0,235	1,177
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140 0+150,575

DIAGRAMA DE CURVATURA

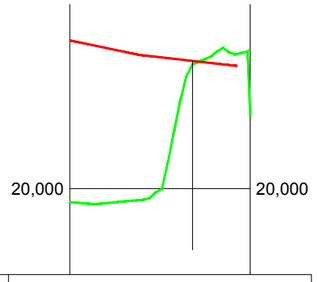
C = 30,00/R (mm.)



RASANTE PROYECTADA
TERRENO

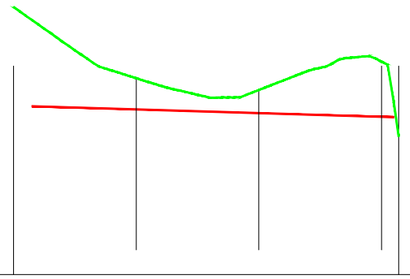
MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 (0 10 20) (0 1 2) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DRENAJE PERFILES LONGITUDINALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 3 de 5

EJE 8



RAMPAS Y PENDIENTES		-2,1000 -1,1494		
COTAS	PROYECTADA	22,418	22,084	
	ACTUAL	19,782	22,025	21,176
	DIFERENCIAS	2,636	0,059	
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+029,384
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00 R (mm.)		RECTA		

EJE 9

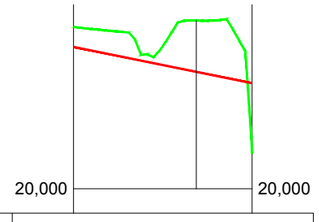


RAMPAS Y PENDIENTES		-0,3000			
COTAS	PROYECTADA		23,293	23,233	23,173
	ACTUAL	24,960	23,799	23,608	24,070
	DIFERENCIAS		-0,506	-0,375	-0,897
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+040	0+060 0+062,817
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00 R (mm.)		RECTA		R=100,000	

RASANTE PROYECTADA
TERRENO

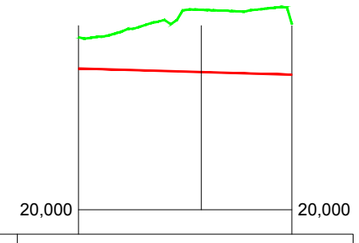
MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: E.H.1/1.000 (0 10 20) (0 1 2) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DRENAJE PERFILES LONGITUDINALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 4 de 5

EJE 10



RAMPAS Y PENDIENTES		-2,0276		
COTAS	PROYECTADA	22,310	21,904	
	ACTUAL	22,635	22,740	20,578
	DIFERENCIAS	-0,325	-0,836	
KILOMETRAJE		0+000	0+0200+029,104	
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00 R (mm.)		RECTA		

EJE 11



RAMPAS Y PENDIENTES		-3,0000		
COTAS	PROYECTADA	22,302	22,242	22,198
	ACTUAL	22,809	23,256	
	DIFERENCIAS	-0,507	-1,014	
KILOMETRAJE		0+000	0+020	0+034,782
DIAGRAMA DE CURVATURA C = 30,00 R (mm.)		RECTA		

RASANTE PROYECTADA
TERRENO

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL

EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON

ESCALAS: E.H.1/1.000 (0 10 20) (0 1 2) ORIGINALES UNE A-3 E.V.1/100

TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

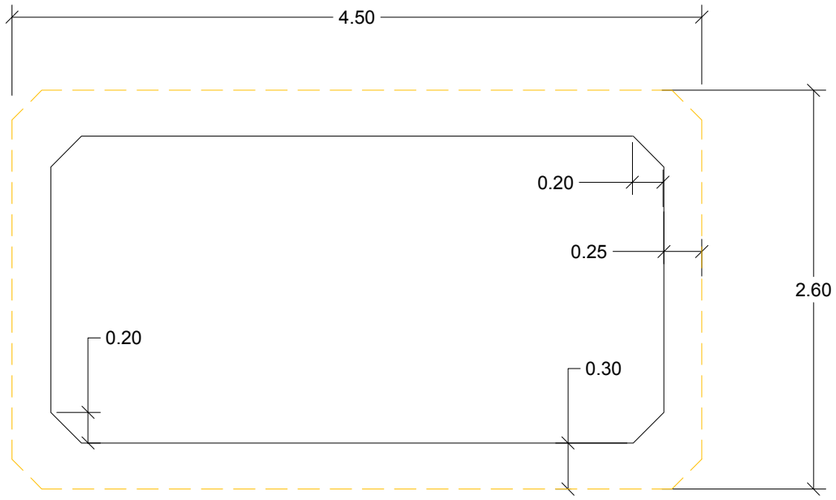
CLAVE: 33-MU-6100

NUM. PLANO: 9.3

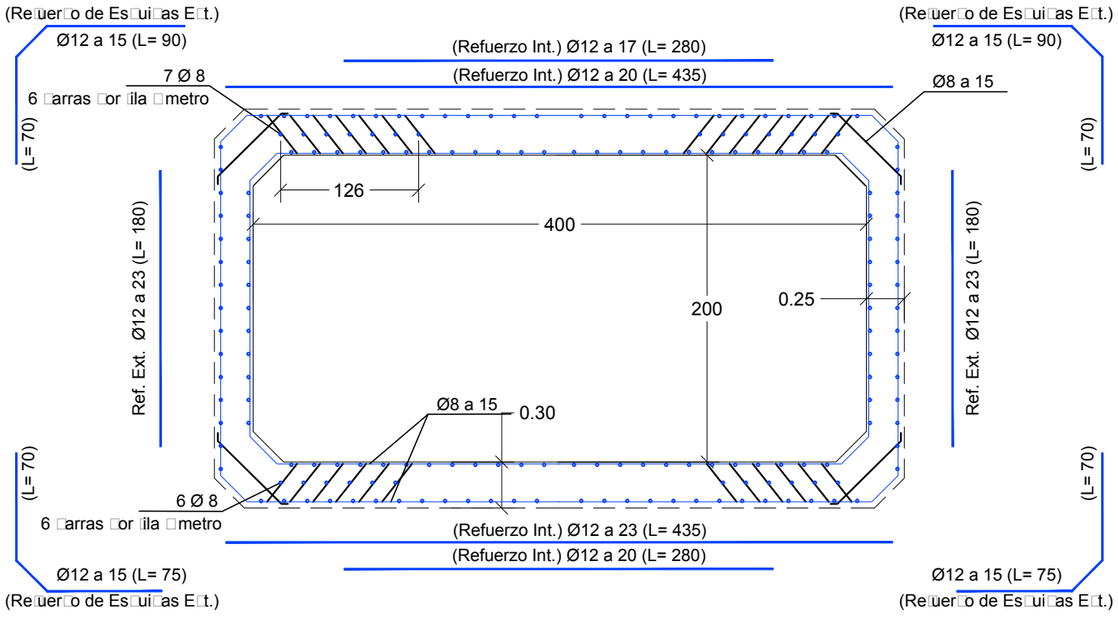
DESIGNACIÓN DEL PLANO: DRENAJE
PERFILES LONGITUDINALES

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

CAJÓN TIPO A



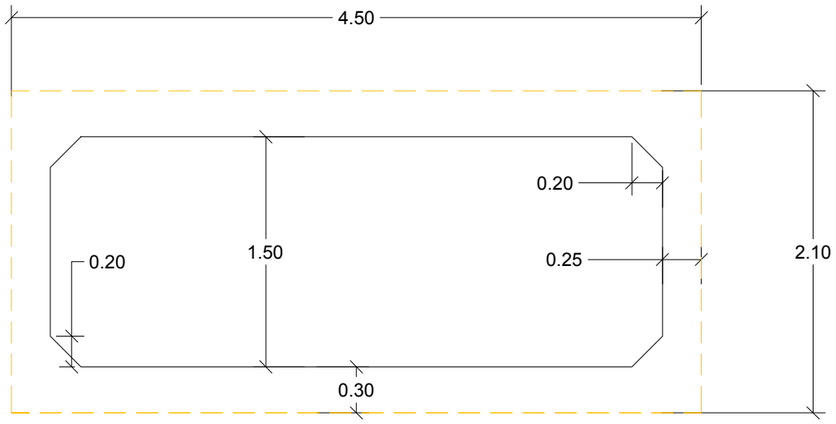
SECCIÓN MARCO
ESCALA 1:40
COTAS EN METROS



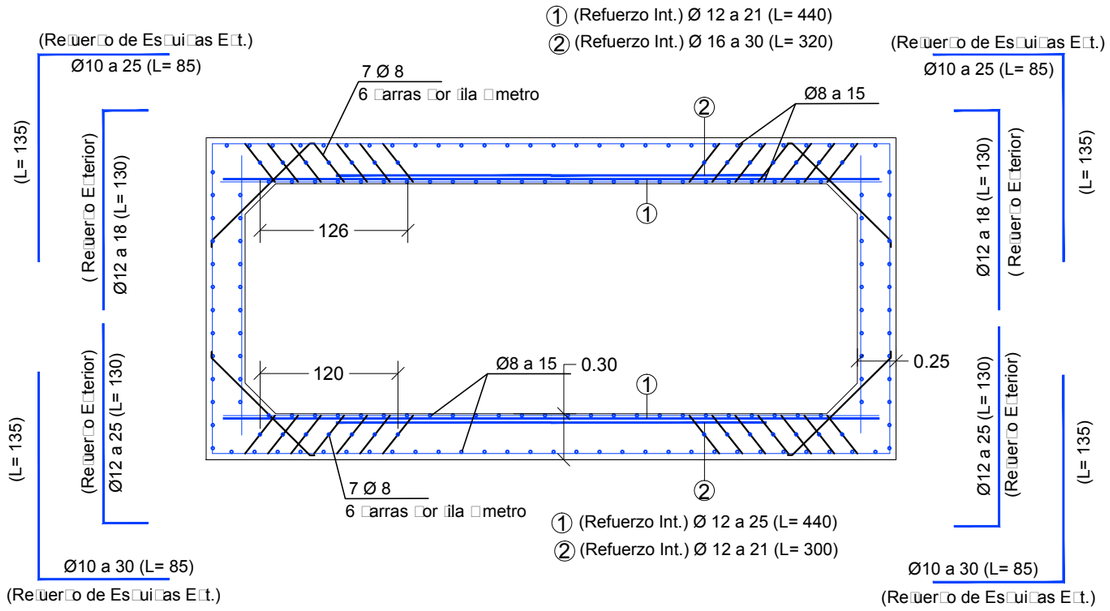
ARMADURA MARCO
ESCALA 1:40
COTAS EN METROS

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: ORIGINALES UNE A-3 INDICADAS	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.4.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES DRENAJE CAJONES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

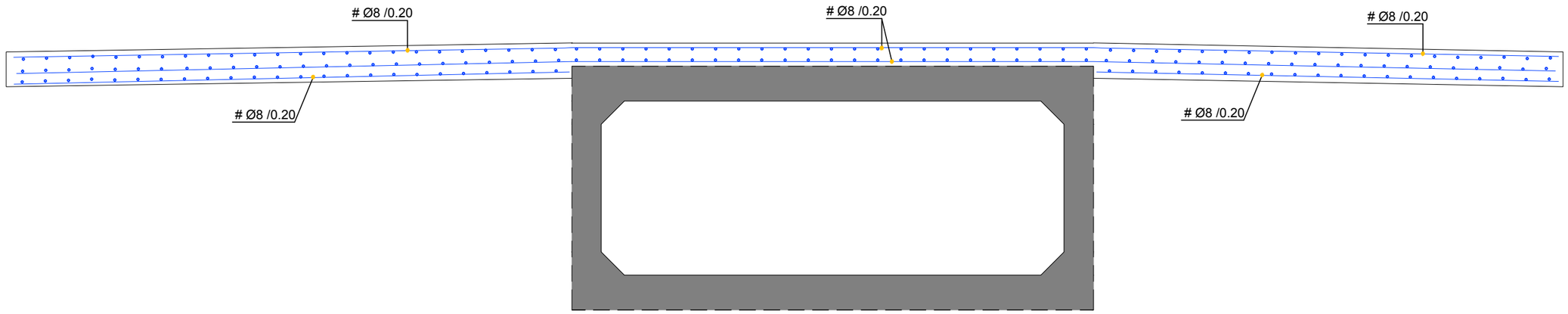
CAJÓN TIPO B



SECCIÓN MARCO
ESCALA 1:40
COTAS EN METROS



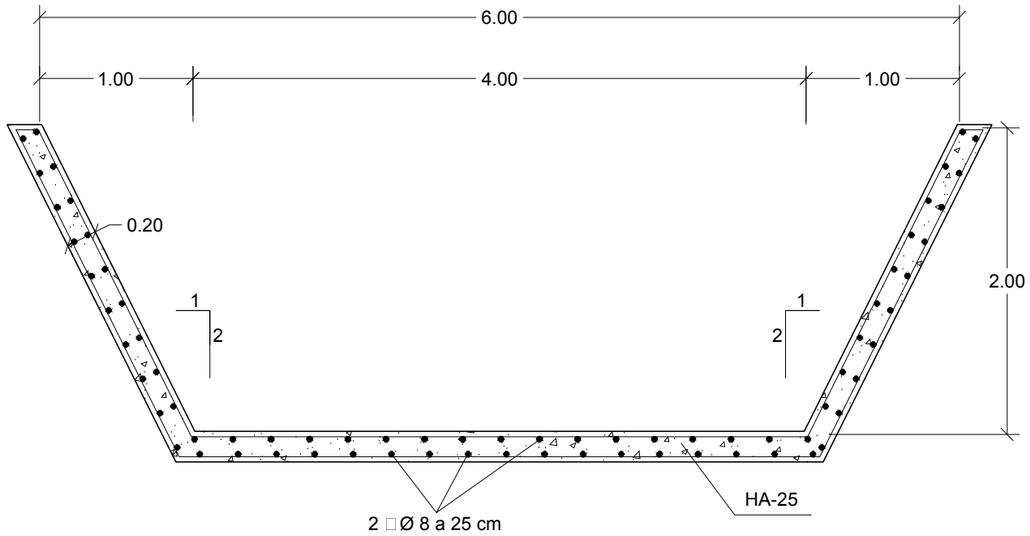
ARMADURA MARCO
ESCALA 1:40
COTAS EN METROS



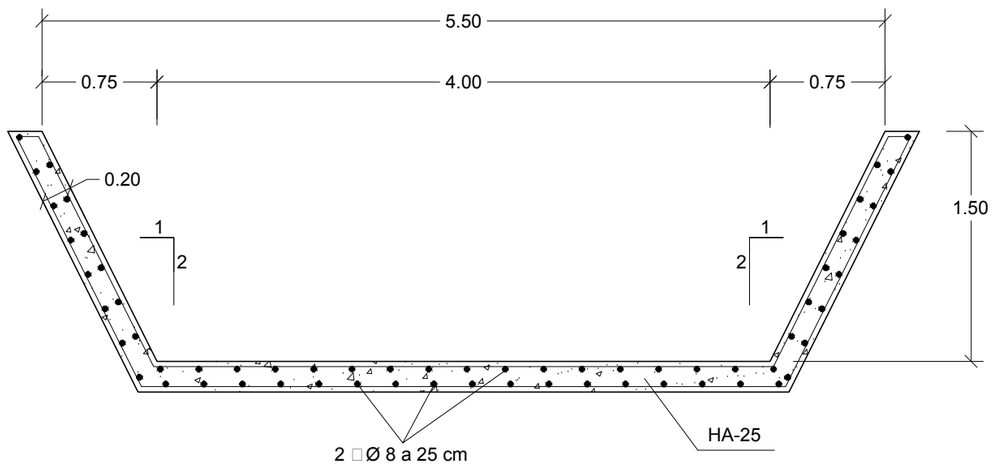
ARMADURA LOSA SUPERIOR
ESCALA 1:40
COTAS EN METROS

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: INDICADAS ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.4.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES DRENAJE CAJONES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

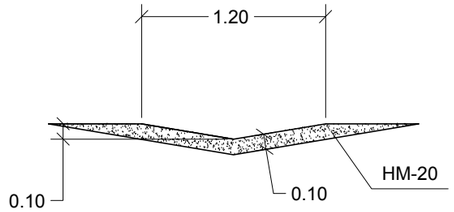
CANAL TIPO A



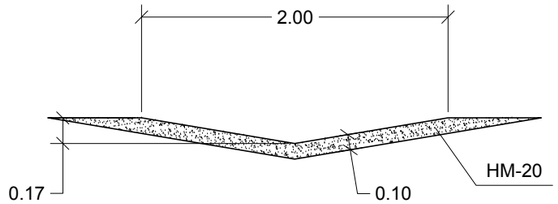
CANAL TIPO B



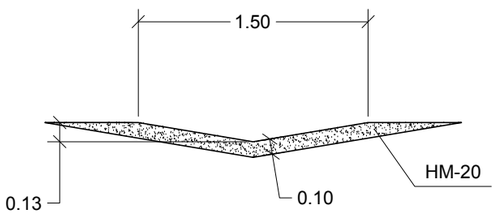
CUNETA TIPO A



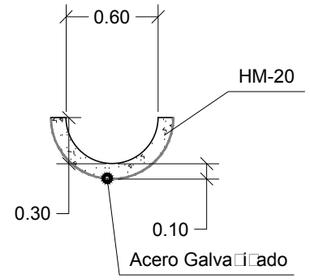
CUNETA TIPO B



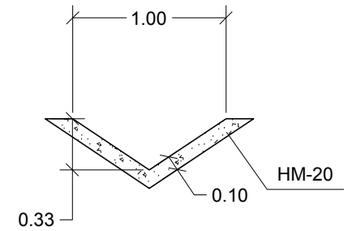
CUNETA TIPO C



CUNETA TIPO D

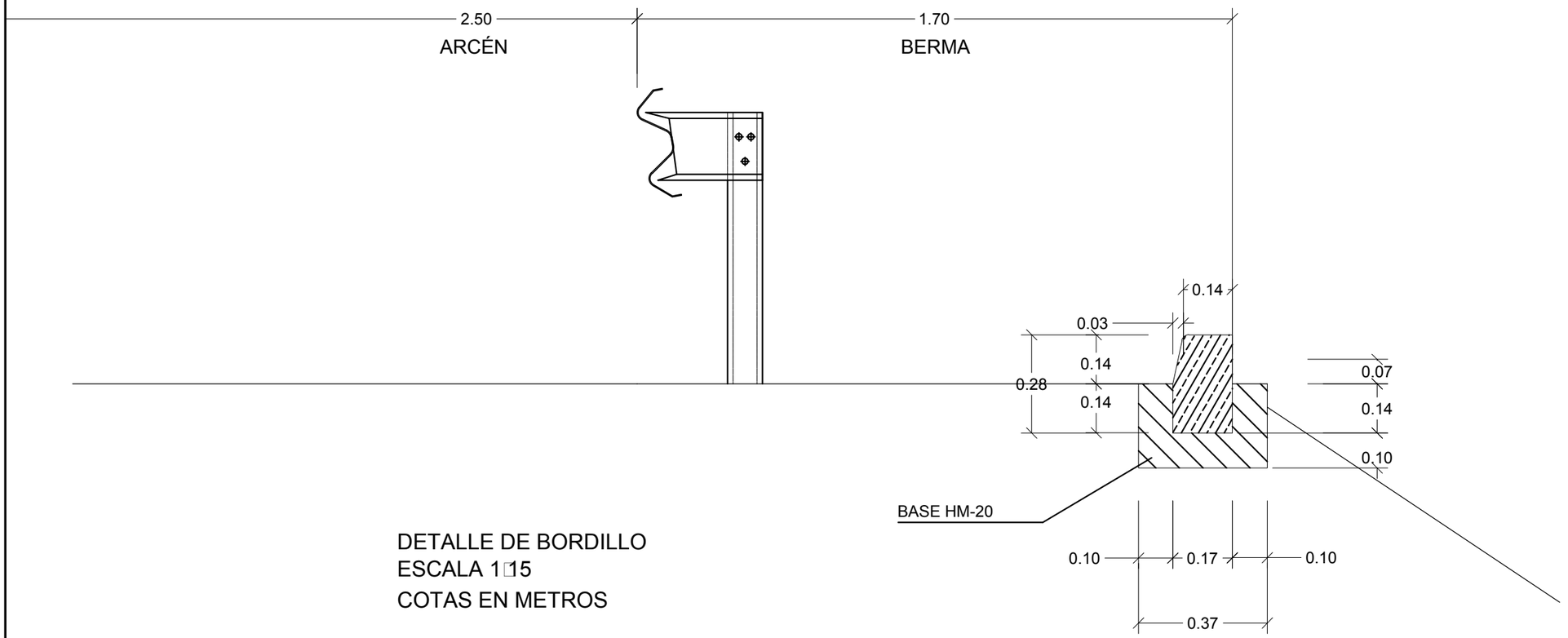


CUNETA TIPO E



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: INDICADAS ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.4.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES DRENAJE CANAL, CUNETAS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

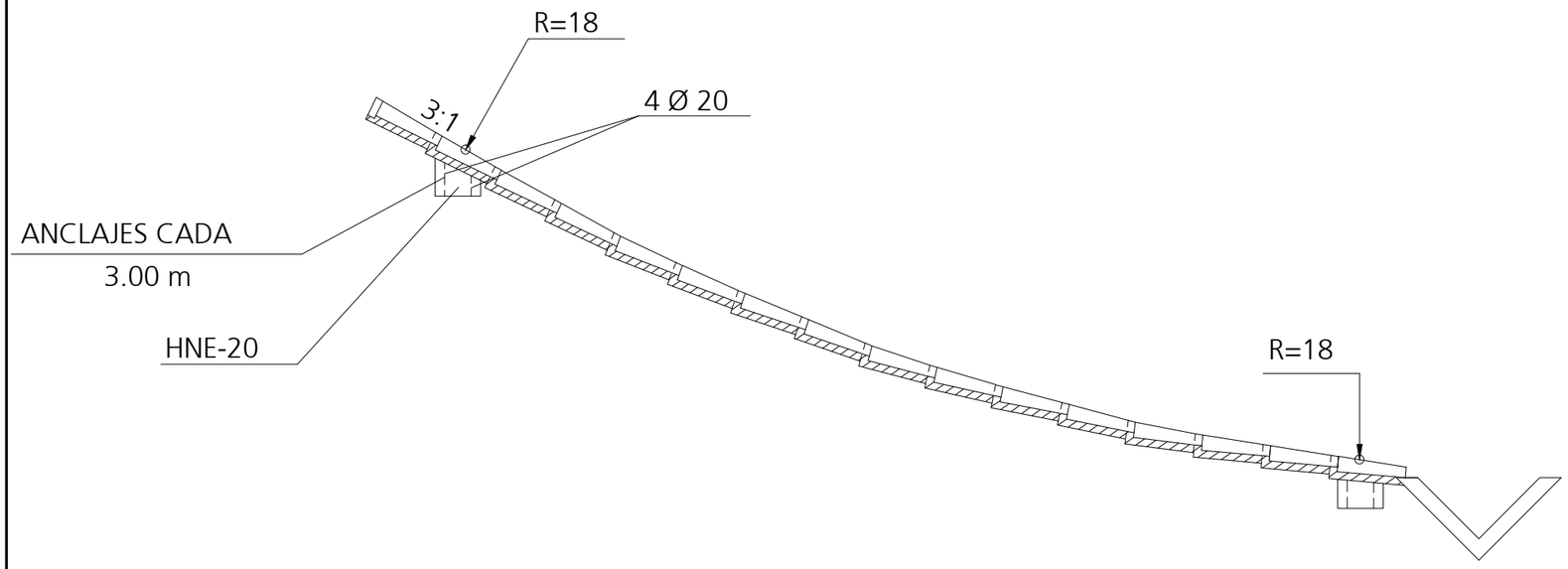
BORDILLO CABEZA TERRAPLÉN



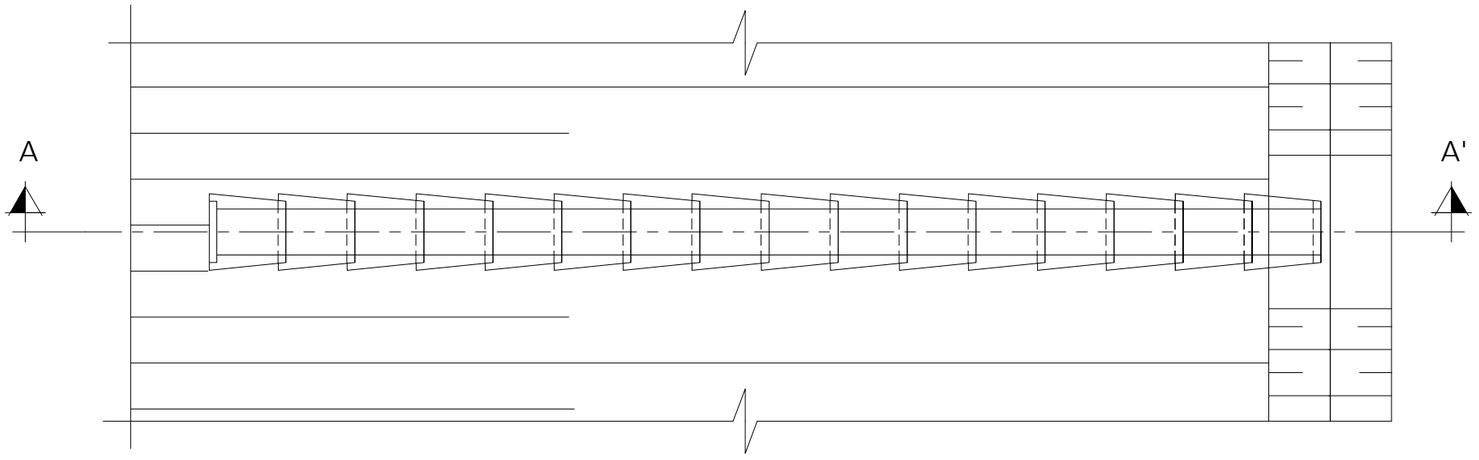
DETALLE DE BORDILLO
ESCALA 1□15
COTAS EN METROS

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: INDICADAS ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.4.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES DRENAJE BAJANTE	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

BAJANTE DE TERRAPLÉN



SECCIÓN A-A'

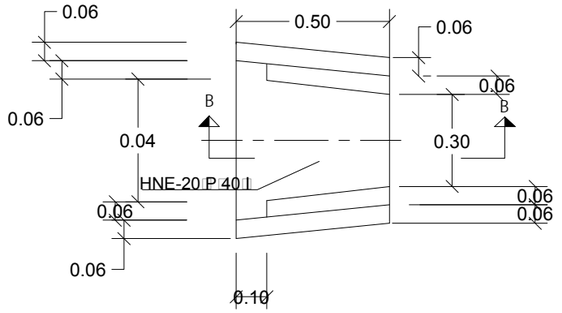


PLANTA

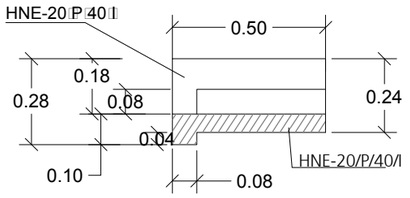
NOTA: CONEXIÓN DE BAJANTE CON CUNETA DE PIE DE TERRAPLÉN

BAJANTE

PLANTA



SECCIÓN B-B'



ESCALA 1:20
COTAS EN METROS

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: INDICADAS ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 9.4.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES DRENAJE BAJANTE	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 2

TP-18

TP-18

TB-1+TL2

TB-1+TL2

150

BARRERA DE PREFABRICADA
DE HORMIGÓM ARMADO H=0,80 m

OBRA EN CONSTRUCCIÓN

TRÁFICO EXISTENTE

1 2

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 1	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 1

TP-18

TB-1+TL2

TB-6

A-30 PK 191

STOP

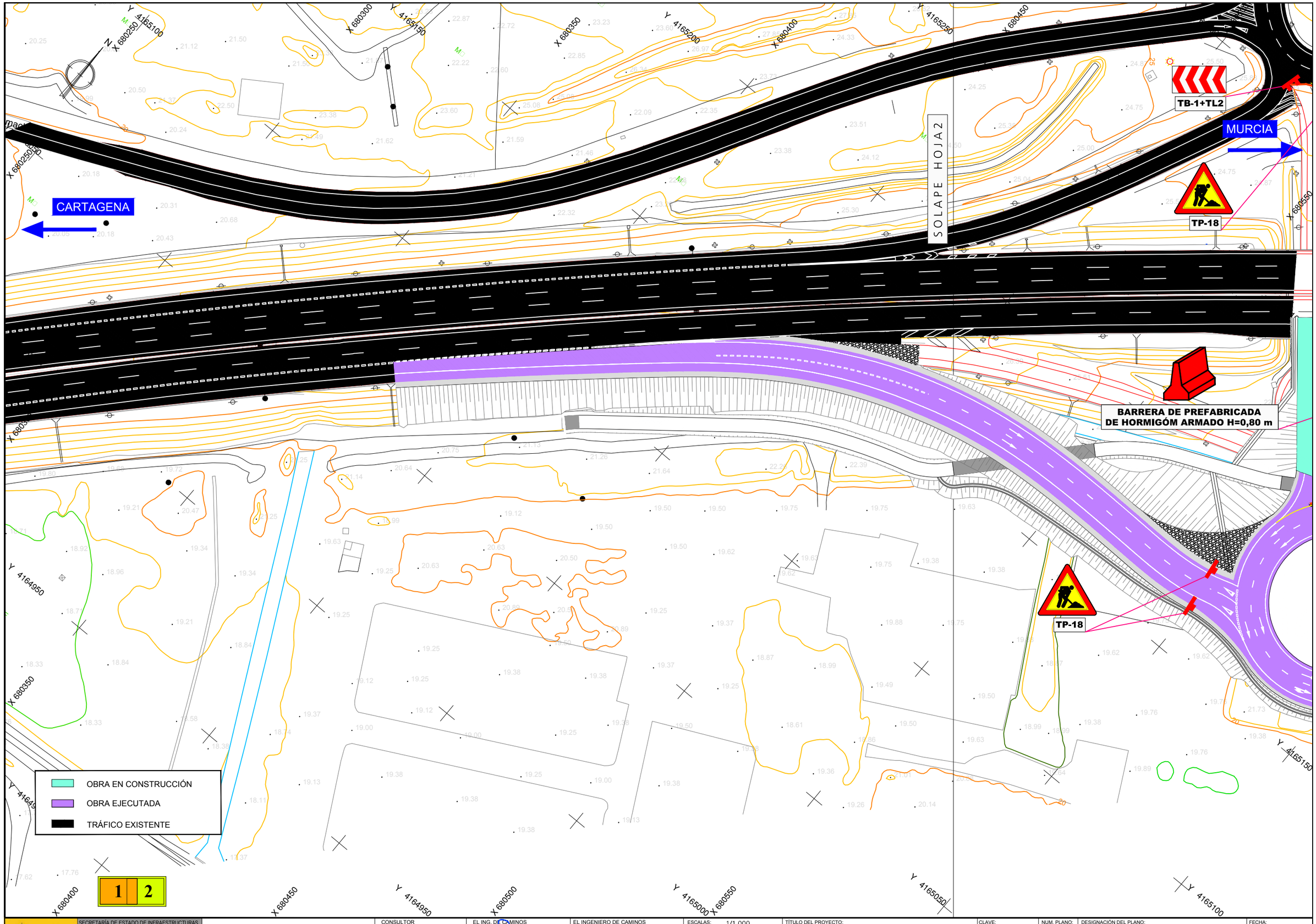
BARRERA DE PREFABRICADA
DE HORMIGÓM ARMADO H=0,80 m

OBRA EN CONSTRUCCIÓN

TRÁFICO EXISTENTE

1 | 2

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 1	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.2.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 2	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 1

TB-1+TL2

TP-18

BARRERA DE PREFABRICADA DE HORMIGÓM ARMADO H=0,80 m

TB-6

A-30 PK 191

STOP

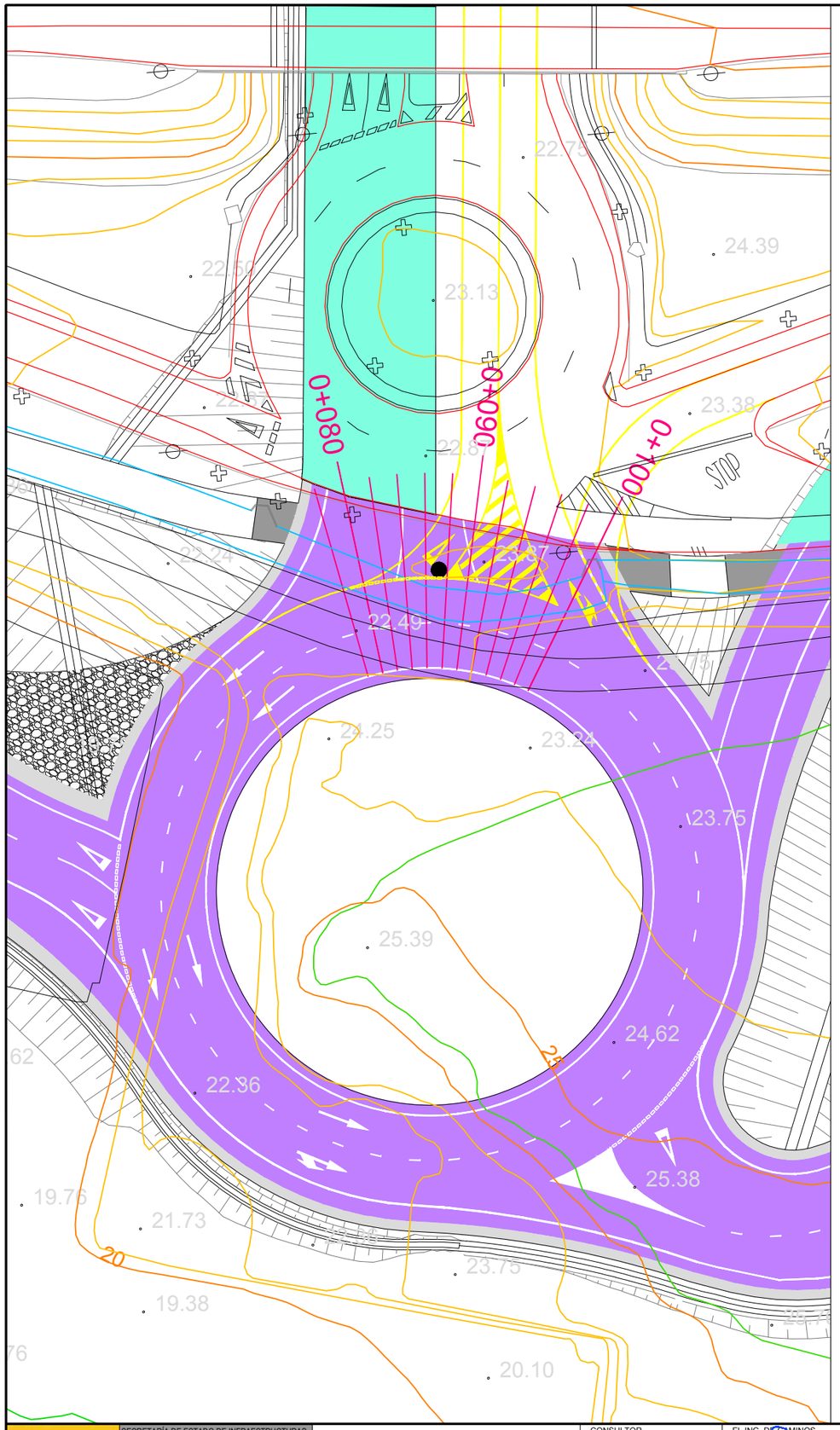
OBRA EN CONSTRUCCIÓN

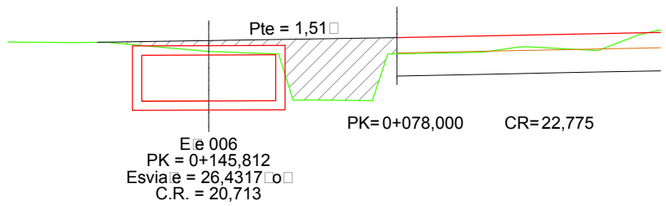
OBRA EJECUTADA

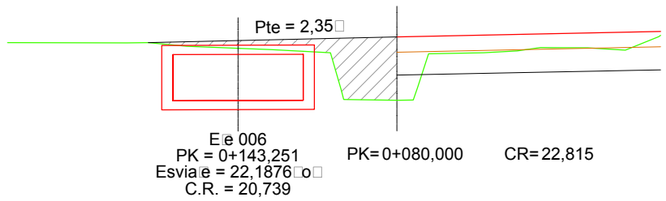
TRÁFICO EXISTENTE

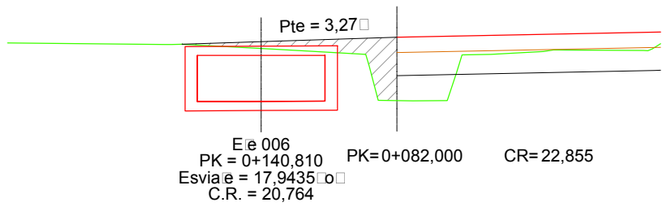
1 | 2

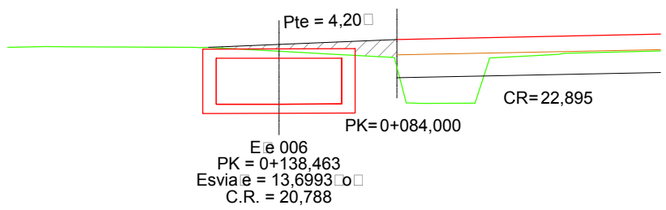
MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.2.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 2	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

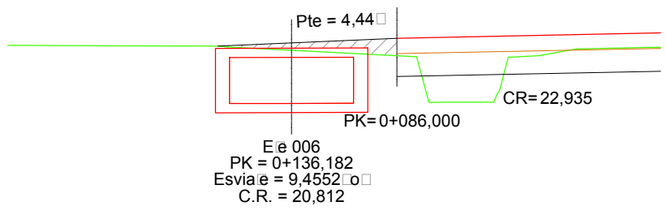


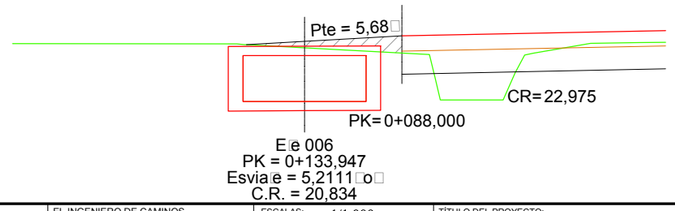


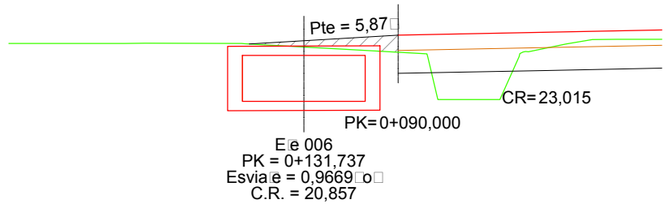


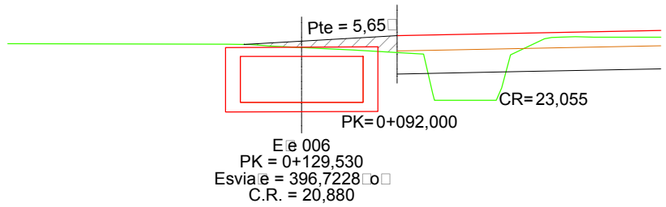


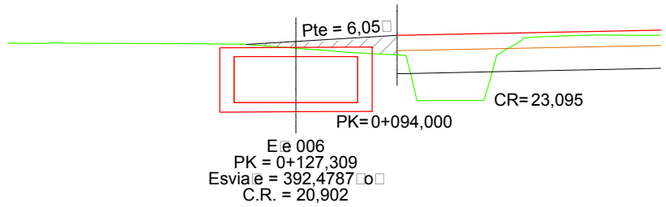


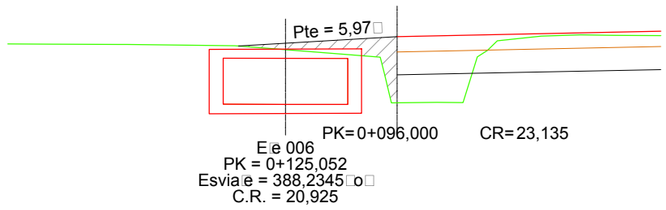


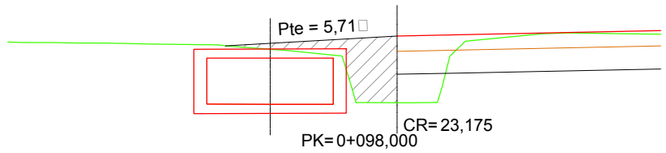


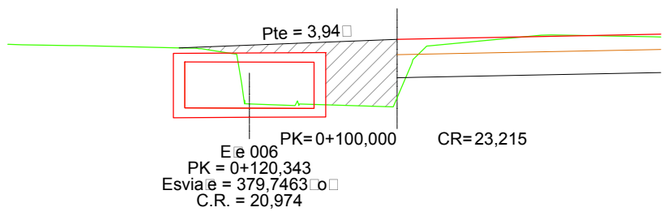




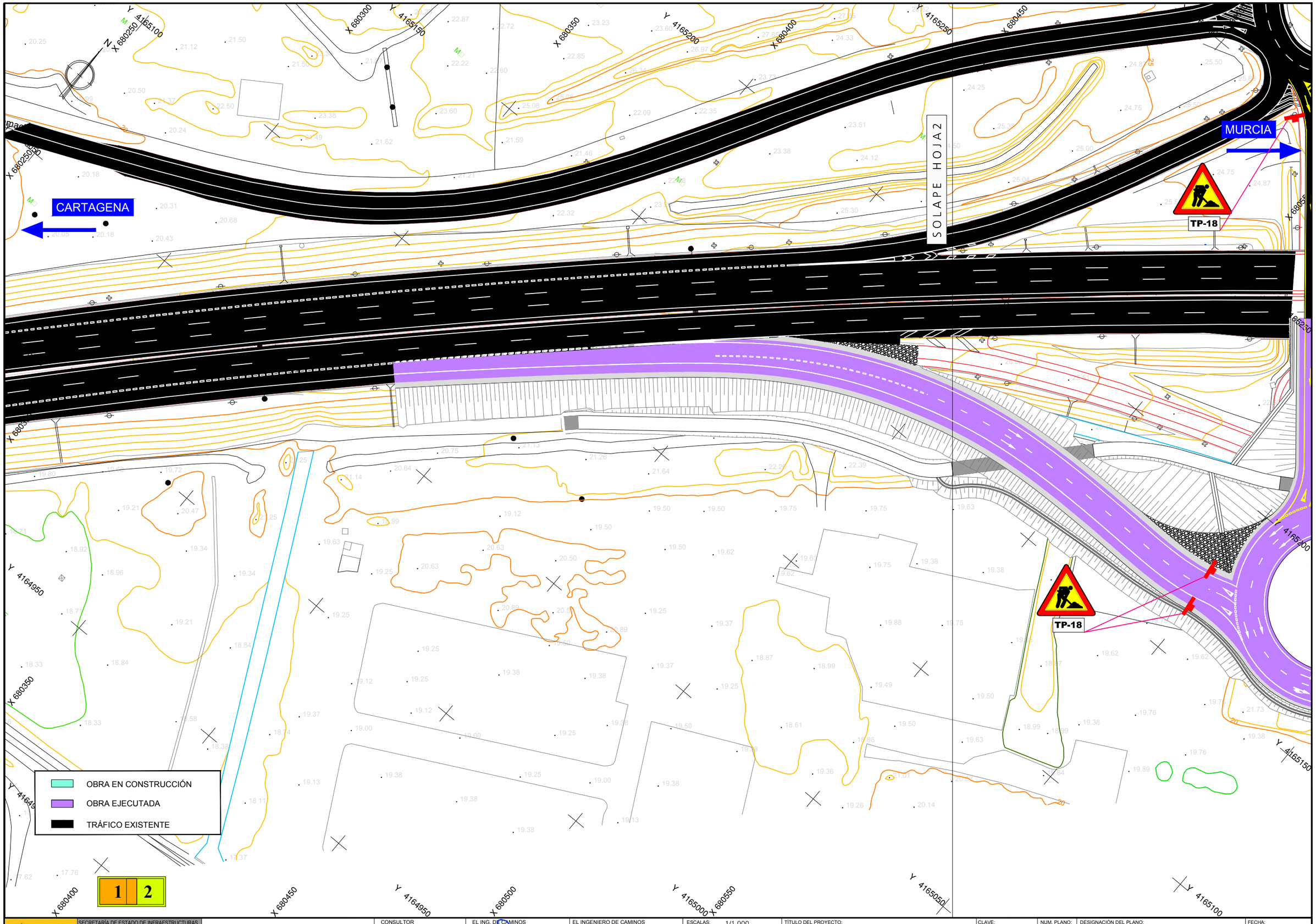




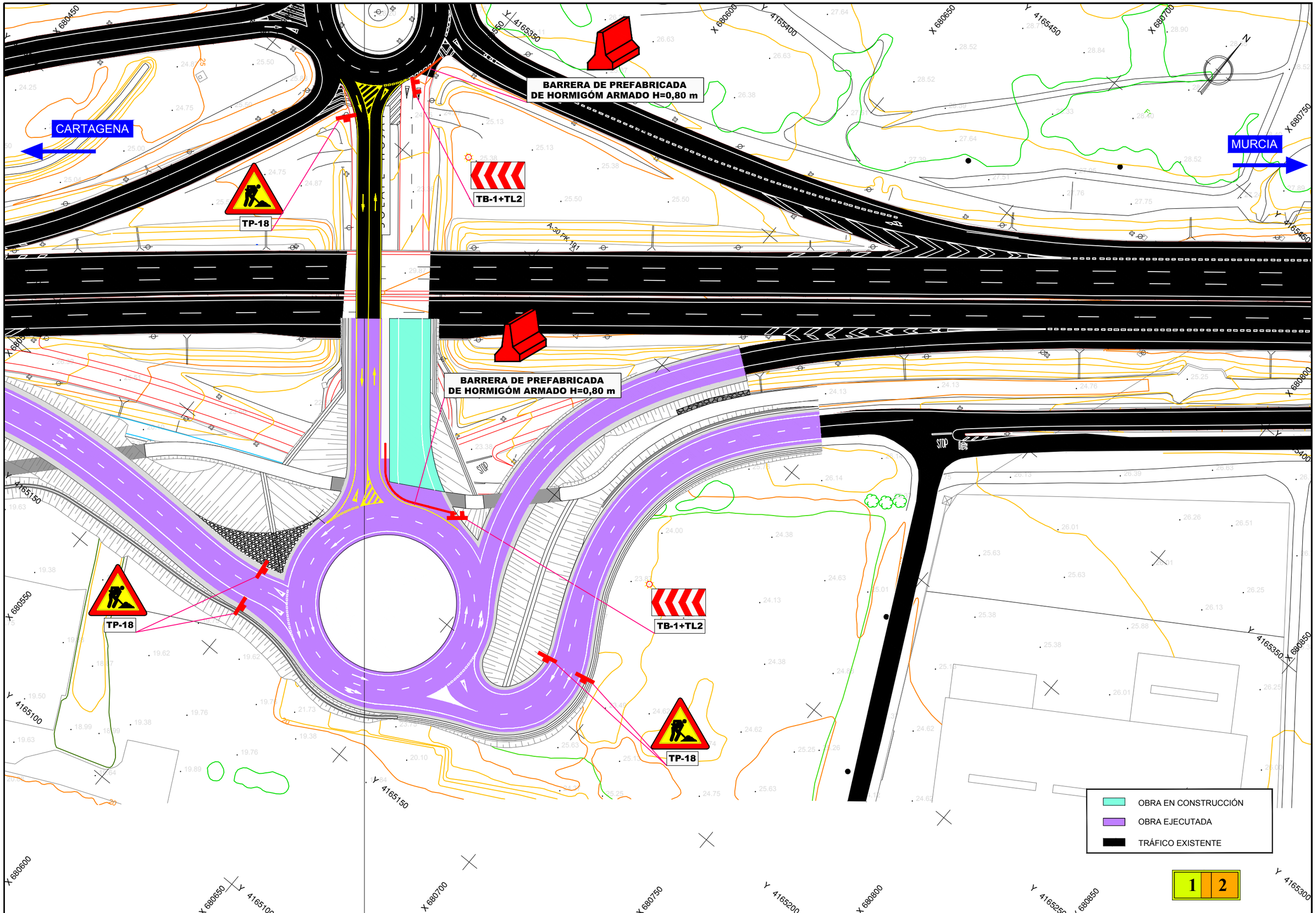




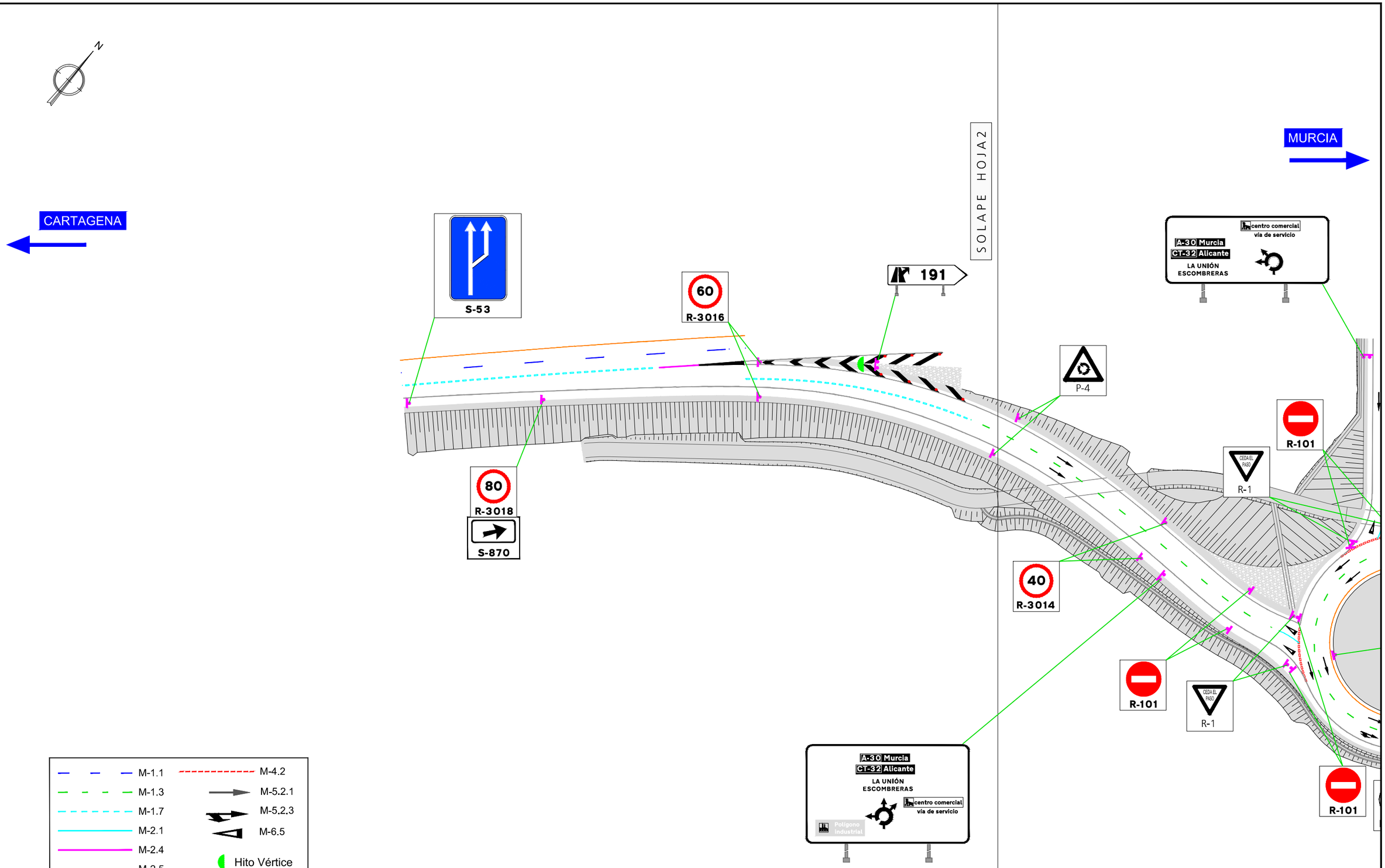
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.2.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 2 - DETALLE TRANSICIÓN	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 3	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 10.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO FASE 3	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

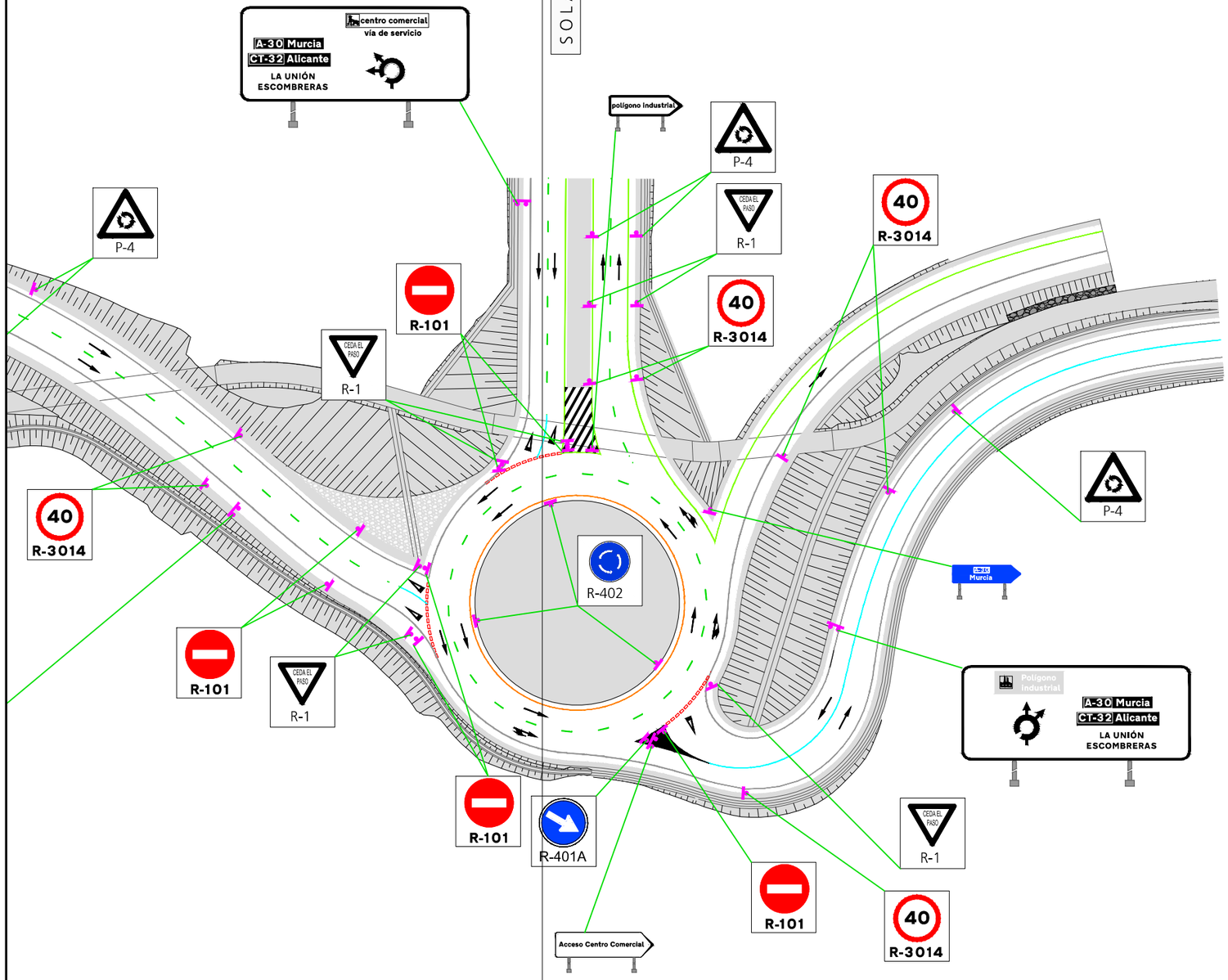


MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 11.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

CARTAGENA

MURCIA

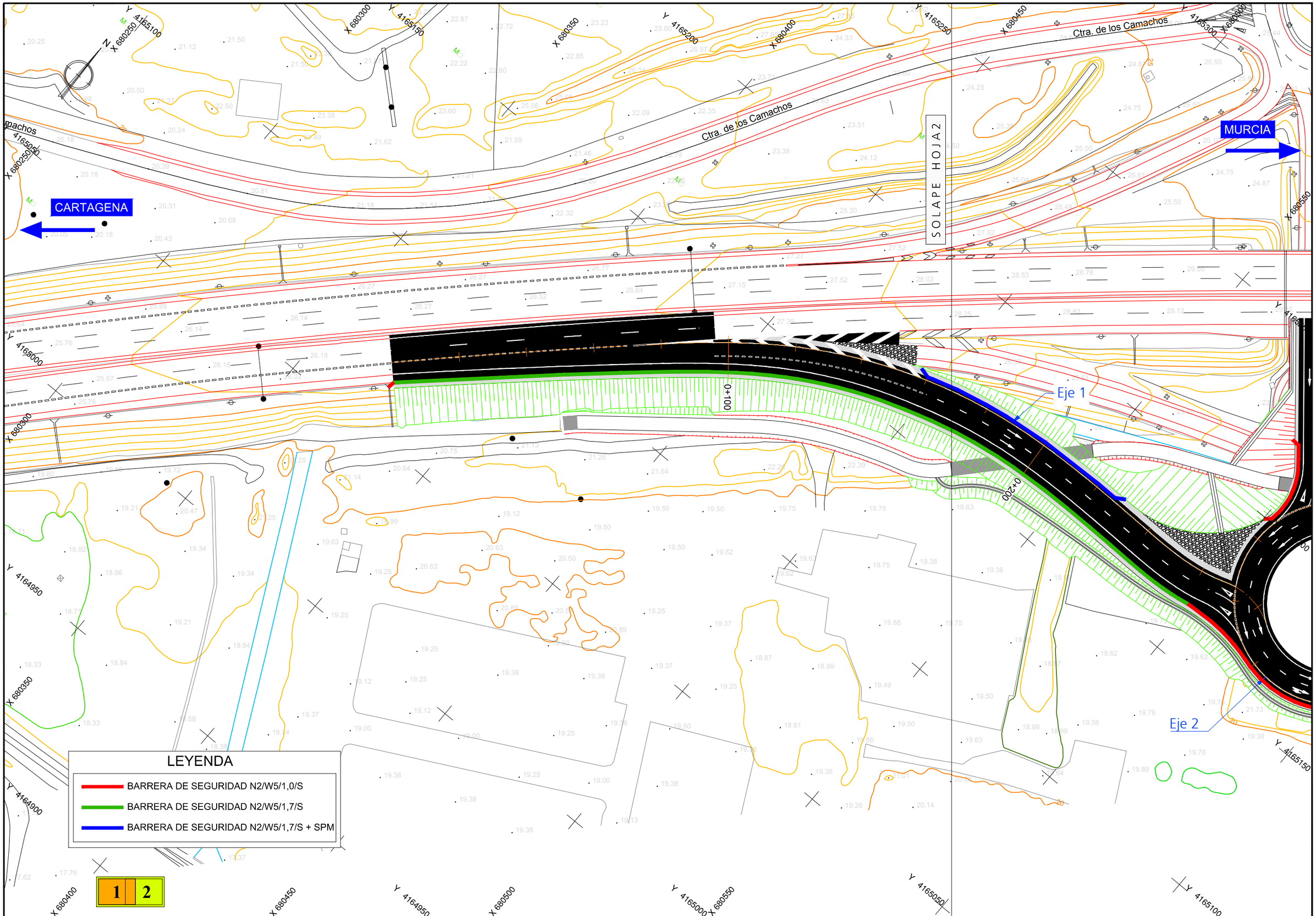
SOLAPE HOJA 1



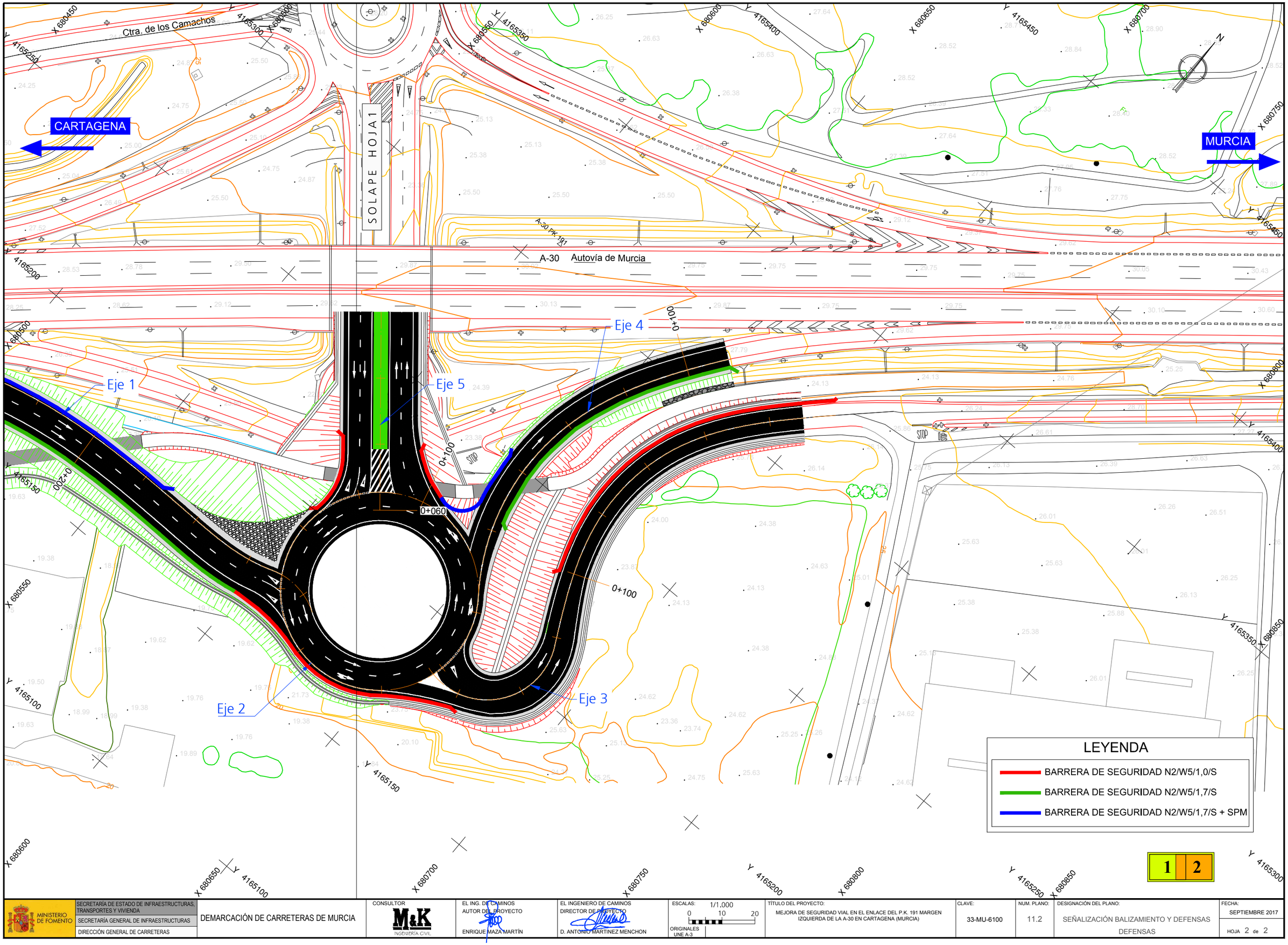
- M-1.1
- M-1.3
- M-1.7
- M-2.1
- M-2.4
- M-2.5
- M-2.6_10cm
- M-2.6_15cm
- M-4.2
- M-5.2.1
- M-5.2.3
- M-6.5
- Hito Vértice
- Baliza Flexible

1 | 2

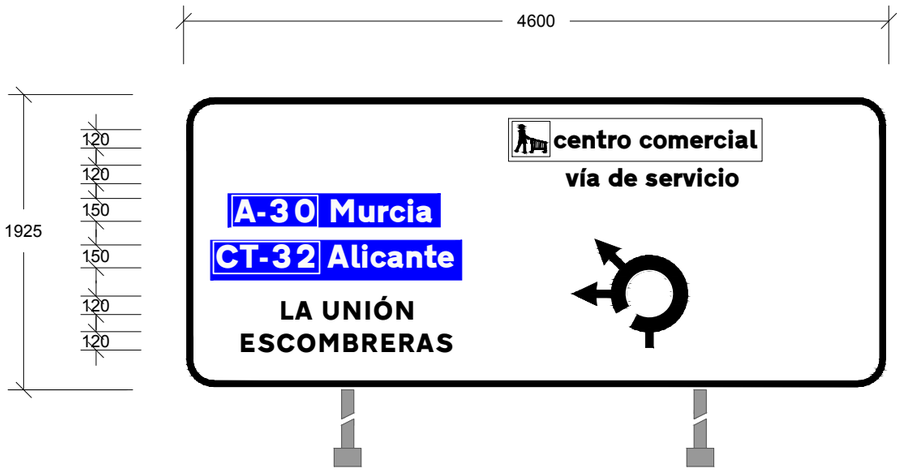
MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 11.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

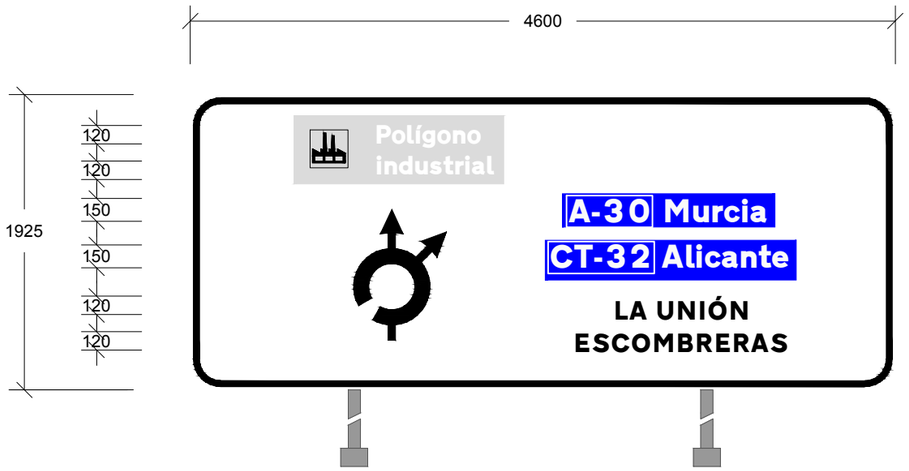


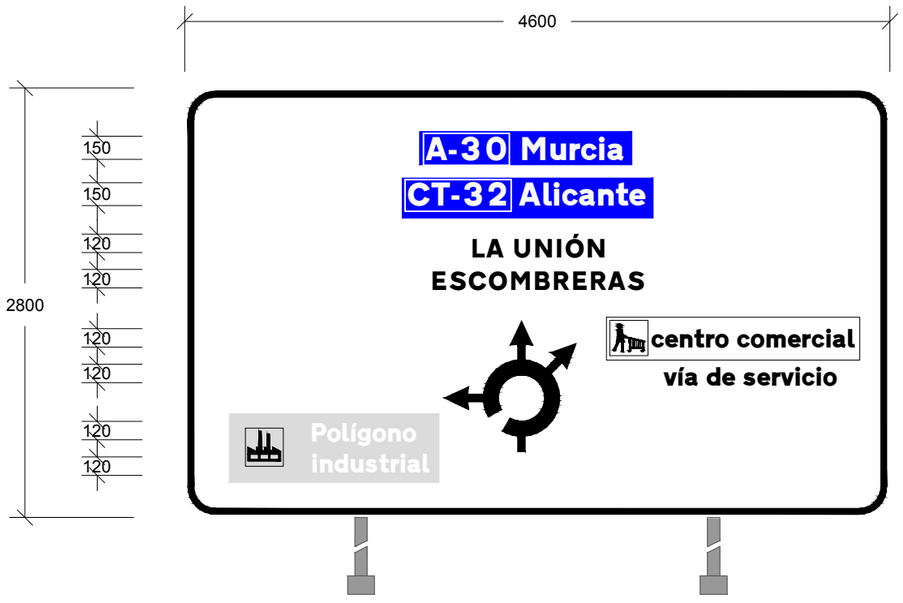
MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 11.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DEFENSAS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

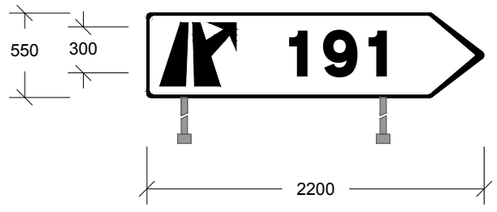


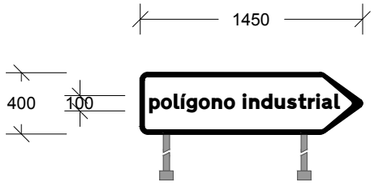
MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 11.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DEFENSAS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

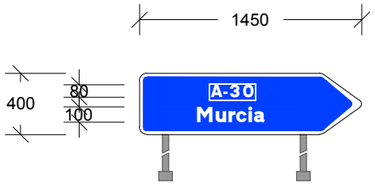


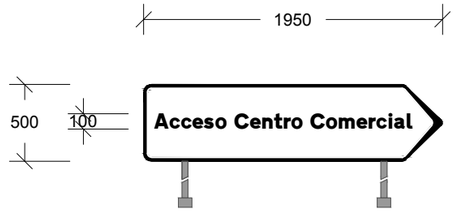








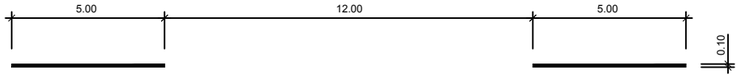




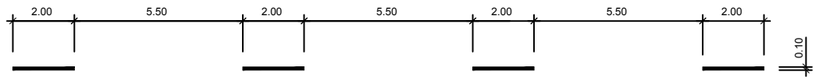
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: Si escala ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 11.3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA CARTELERÍA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

PARA SEPARACION DE CARRILES NORMALES

M-1.1 VÍAS CON VM > 100 km/h

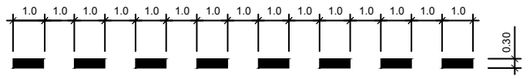


M-1.3 VÍAS CON VM ≤ 60 km/h



PARA SEPARACION DE CARRIL ESPECIAL O DE ENTRADA O DE SALIDA

M-1.7 CARRIL ESPECIAL Y VÍAS CON VM ≤ 100Km/h.



PARA SEPARACION DE CARRILES EN EL MISMO SENTIDO

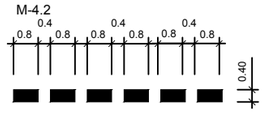
M-2.1 CALZADA DE DOS CARRILES

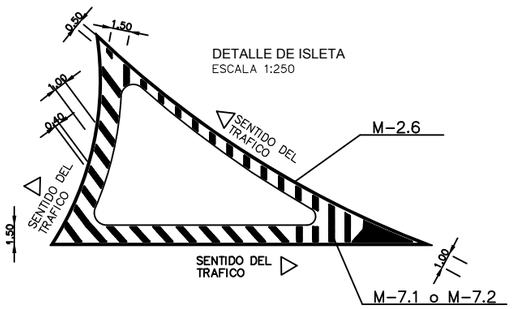


MARCAS TRANSVERSALES

DISCONTINUA (CEDA EL PASO)

M-4.2

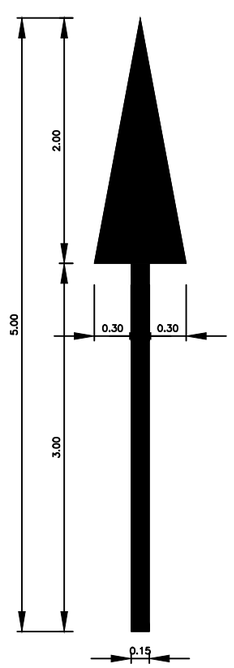




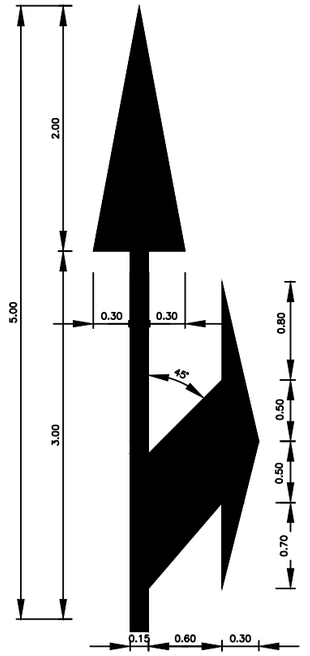
FLECHAS DE DIRECCIÓN

VELOCIDAD V ≤ 60 Km/h

MARCA M-5.2



S=1,200 m²



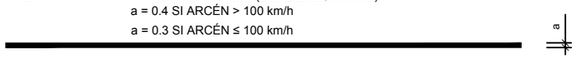
S=1,504 m²

PARA SEPARACION DE CARRILES ESPECIALES

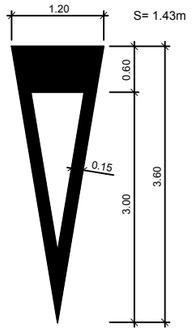
M-2.4 VÍAS CON VM ≤ 100 km/h (BORDE IZQUIERDO)

a = 0.4 SI ARCÉN > 100 km/h

a = 0.3 SI ARCÉN ≤ 100 km/h



CEDA EL PASO M-6.5



PARA BORDE DE CALZADA

M-2.5

VÍAS CON VM > 100 km/h (BORDE IZQUIERDO)

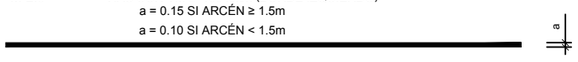
RUGOSA CON BANDAS TRANSVERSALES DE 50□200□3mm (VANOS DE 10cm)



M-2.6 VÍAS CON VM ≤ 100 km/h (BORDE IZQUIERDO)

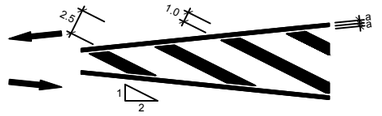
a = 0.15 SI ARCÉN ≥ 1.5m

a = 0.10 SI ARCÉN < 1.5m



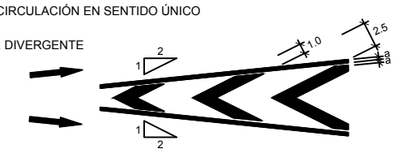
VÍA CON VM > 60 Km/h M-7.1

A. CIRCULACIÓN EN DOBLE SENTIDO

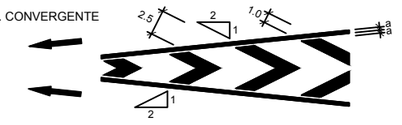


CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO

B. DIVERGENTE

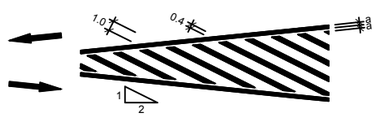


C. CONVERGENTE



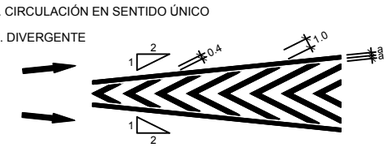
VÍA CON VM ≤ 60 Km/h M-7.2

A. CIRCULACIÓN EN DOBLE SENTIDO

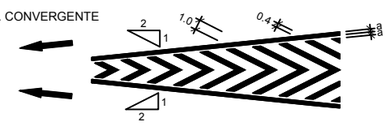


B. CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO

1. DIVERGENTE



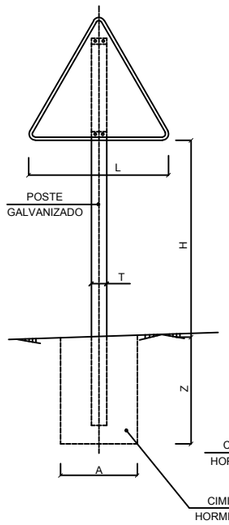
2. CONVERGENTE



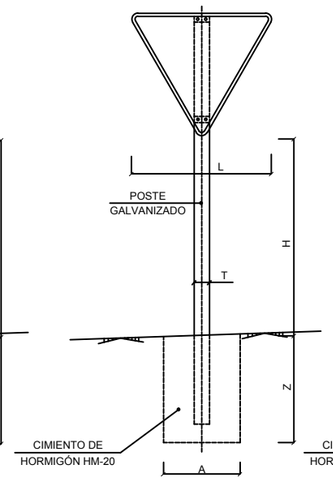
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: S:E ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 11.04	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DETALLES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 5

TIPOS DE SEÑALES

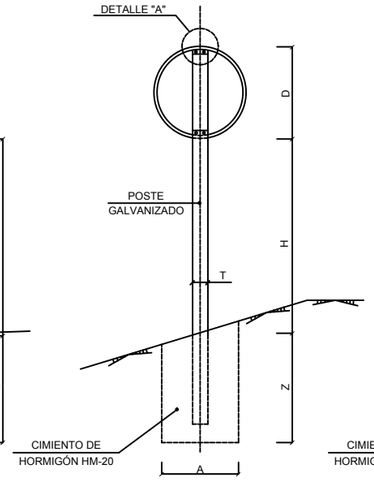
TIPO 1



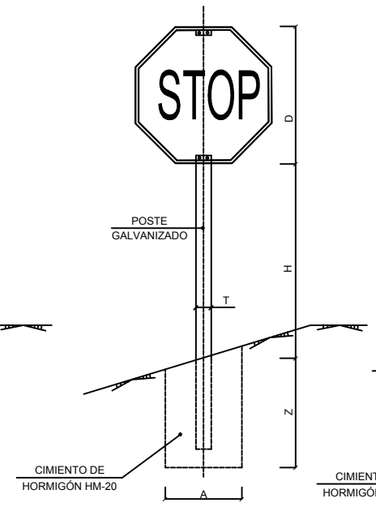
TIPO 2



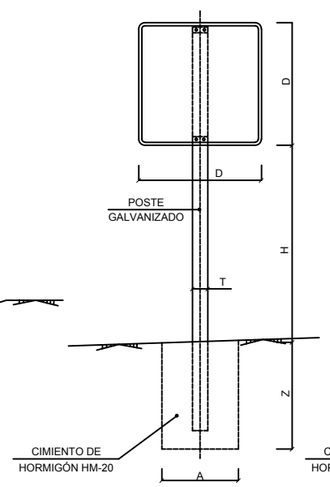
TIPO 3



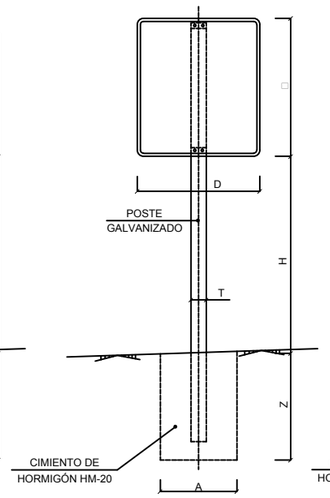
TIPO 4



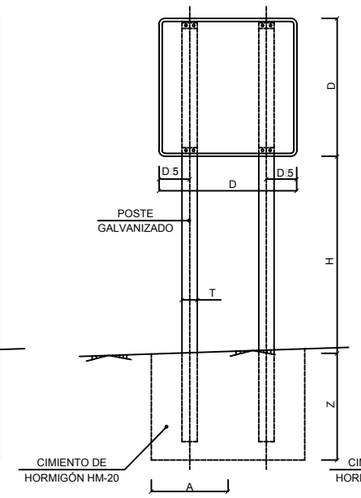
TIPO 5



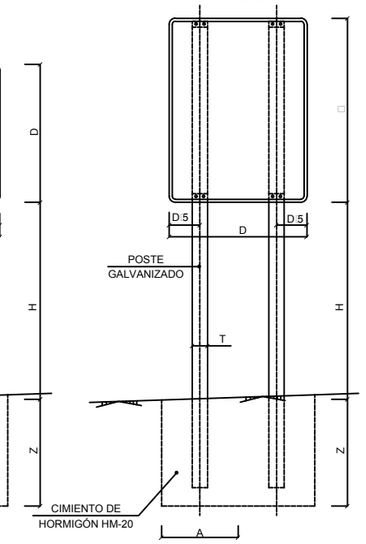
TIPO 6



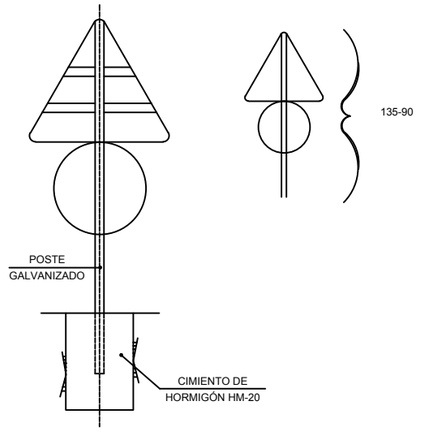
TIPO 7



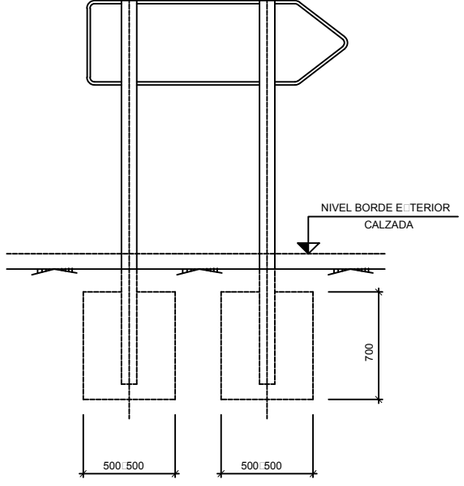
TIPO 8



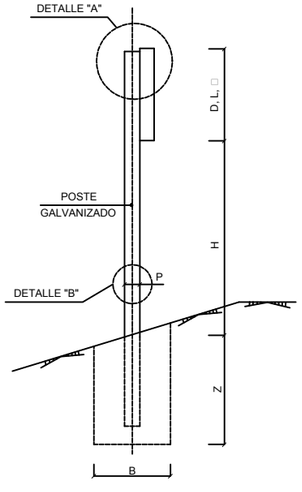
POSTE DE DOS SEÑALES



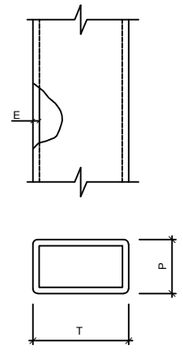
SEÑAL DE DESTINO



ALZADO TERMINAL

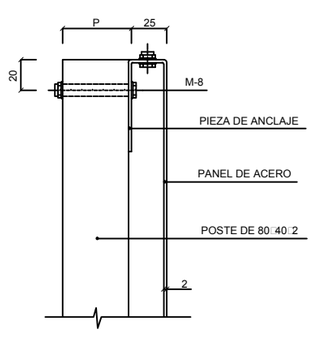


DETALLE "B"



DETALLE "A"

ESCALA 1:20
(cotas e□ mm)



NOTAS:

1.- LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGUN LAS NORMAS 8.1-I.C. DEL MINISTERIO DE FOMENTO.

2.- LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARÁN DE TAL MODO QUE LA CARA DEL TE□TO SE ORIENTE HACIA EL TRAFICO, FORMANDO EN PLANTA EL PANEL UN ANGULO DE 5-10º CON LA NORMAL DEL EJE.

SERIE		SERIE A							SERIE B						SERIE C					
SEÑAL TIPO		1	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ALTURA=Hm		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
MEDIDAS TUBO mm	T	120	100	120	100	120	100	120	100	100	100	100	100	120	80	80	80	80	80	80
	P	60	60	60	80	80	60	60	50	60	50	50	60	60	40	40	40	40	40	40
	E	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
CIMENTACIÓN m	A	0.85	0.75	0.80	0.70	0.85	1.35	1.10	0.70	0.80	0.55	0.60	0.70	0.80	0.40	0.45	0.55	0.55	0.40	0.65
	B	0.50	0.50	0.50	0.40	0.50	0.60	0.60	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	Z	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	0.70	0.90	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.80	0.60	0.60	0.50	0.50	0.60	0.60

TIPO DE SEÑAL		1 Y 2	3	4	5 Y 7	6 Y 8
CLASES DE CARRETERA	SERIE A AUTOPISTA AUTOVÍA VÍA RÁPIDA	175	120	120 STOP	120 120	120 180
	SERIE B CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCENES	135	90	90 STOP	90 90	90 135
	SERIE C CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCENES	90	60	60 STOP	60 60	60 90

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL

EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON

ESCALAS: S.E
ORIGINALES UNE A-3

TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

CLAVE: 33-MU-6100

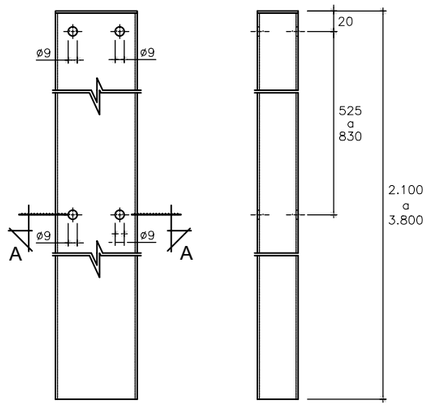
NUM. PLANO: 11.04

DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
DETALLES

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

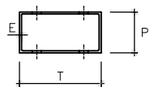
HOJA 2 de 5

POSTE DE SUSTENTACIÓN PARA SEÑALES



ALZADO
ESCALA 1:3

PERFIL
ESCALA 1:3

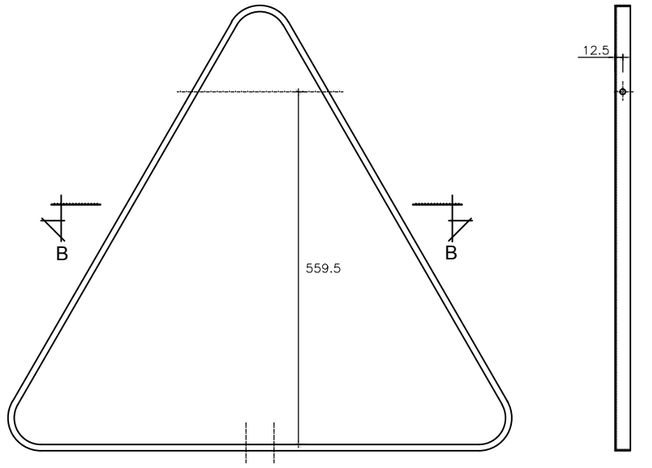


SECCION A-A
ESCALA 1:3

NOTA:

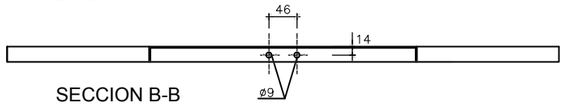
VER MEDIDAS E, P, □T EN PLANO DE DETALLES.

ORIFICIOS PARA ANCLAJES DE TRIANGULOS



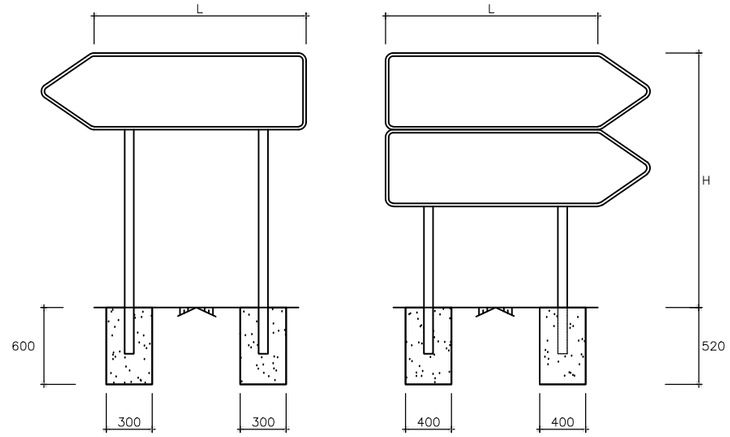
ALZADO
ESCALA 1:5

PERFIL
ESCALA 1:5

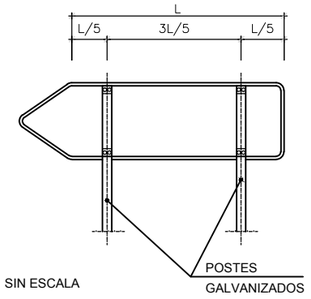


SECCION B-B
ESCALA 1:5

SEÑALES DE ORIENTACIÓN DIRECCIÓN



CIMENTACIÓN
S:E

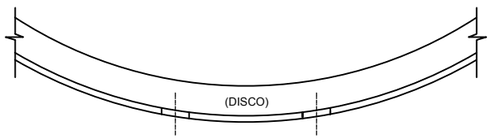


SIN ESCALA

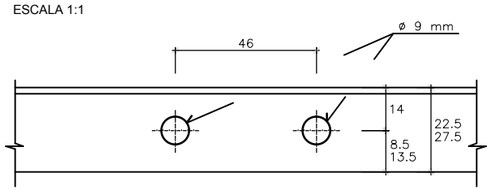
ORIFICIOS PARA ANCLAJE EN DISCOS Y PLACAS



ALZADO
ESCALA 1:1



ALZADO
ESCALA 1:1

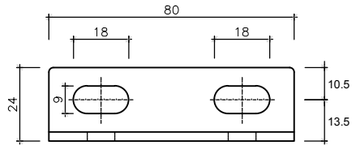


PLANTA
ESCALA 1:1

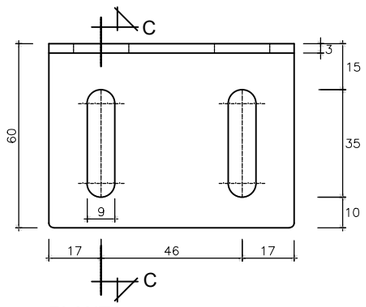
NOTA :

COTAS EN MILIMETROS.

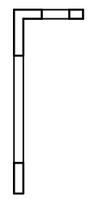
PIEZA DE ANCLAJE "B"



ALZADO
ESCALA 1:1



PLANTA
ESCALA 1:1

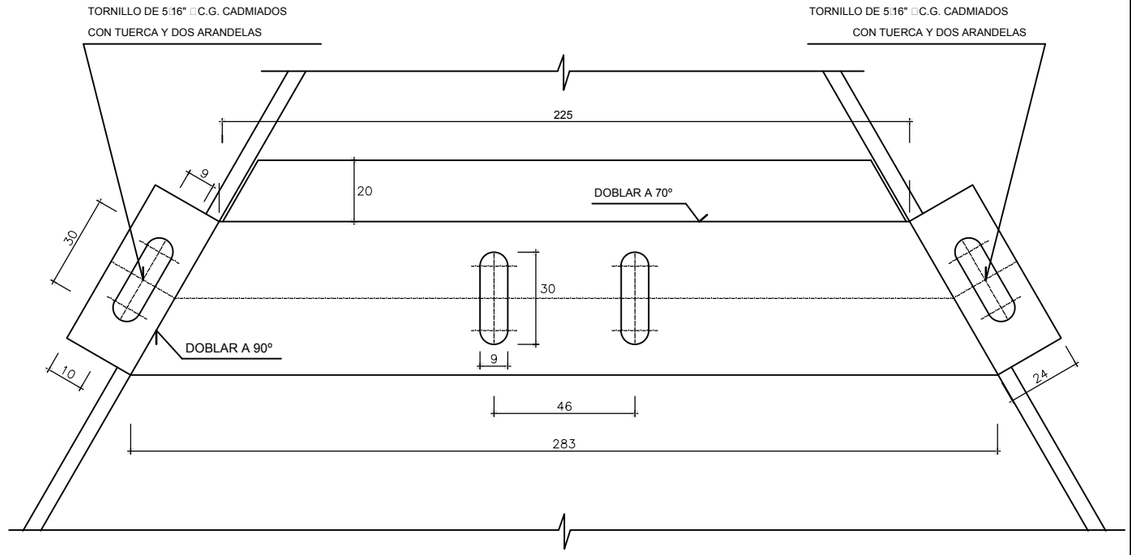


SECCION C-C
ESCALA 1:1

TORNILLOS:

2 DE 5⁄16" 20 C.G. CADMIADOS CON TUERCA Y DOS ARANDELAS

2 DE 5⁄16" 20 C.E.□. CADMIADOS CON TUERCA Y DOS ARANDELAS

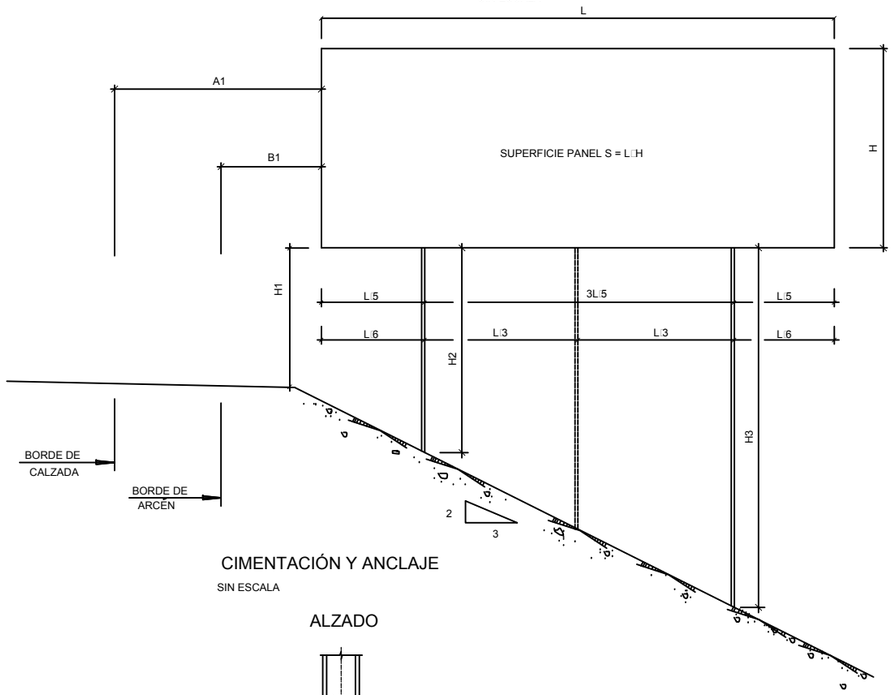


ANCLAJE SUPERIOR TRIANGULO
ESCALA 1:1

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: S:E ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 11.04	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DETALLES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 3 de 5

ESQUEMA DE CARTEL

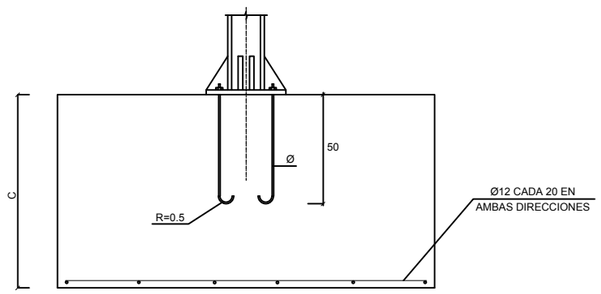
SIN ESCALA



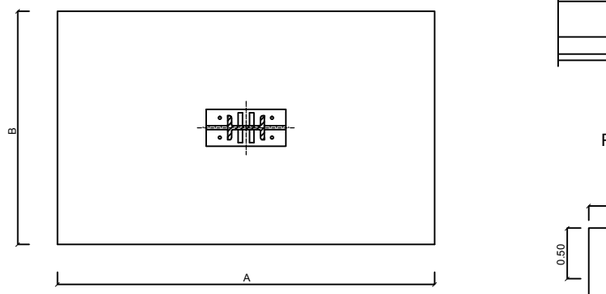
CIMENTACIÓN Y ANCLAJE

SIN ESCALA

ALZADO



PLANTA

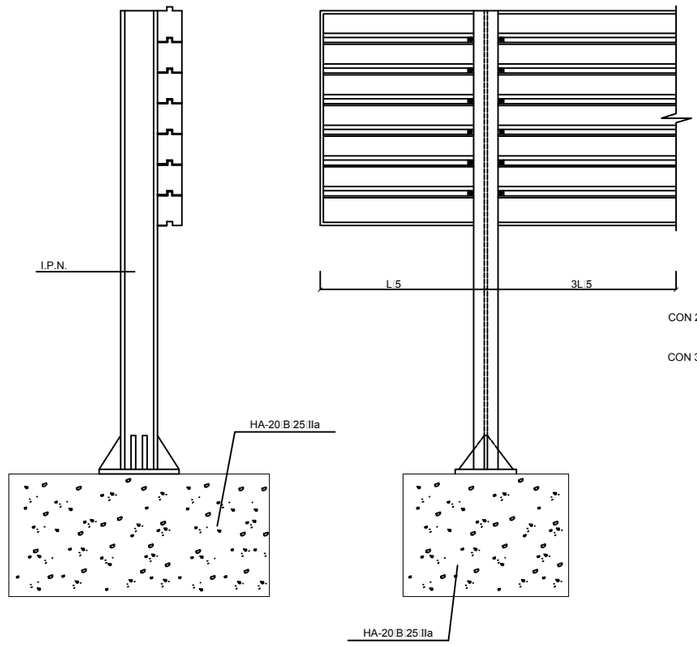


CUADRO DE DIMENSIONES DE CIMENTACIONES

CARTEL		APOYOS			PERFIL	CIMENTACIÓN			ANCLAJES
LARGO	ALTO	H1(m)	H2(m)	NºApoyo	IPN	Pro□ C(m)	LARGO A(m)	ANCHO B(m)	
4.9	2.5	2.5	2.5	2	180	0.6	2	1.2	4 □20
4.9	2.5	2.5	4.0	2	200	0.8	2	1.2	4 □20
5.2	2.6	2.5	4.3	3	220	0.8	2.2	1.2	4 □20
5.3	2.8	2.5	2.5	3	200	0.8	2	1.2	4 □20
5.3	2.8	2.5	4.3	3	220	0.8	2.2	1.2	4 □20
5.5	2.6	2.5	4.4	3	220	0.8	2.2	1.2	4 □20
5.8	3.3	2.6	2.6	3	220	0.8	2.4	1.2	4 □20
5.8	3.3	2.6	4.5	3	240	0.8	2.4	1.4	4 □20
6.0	3.3	2.6	4.6	3	240	0.8	2.4	1.4	4 □20
6.5	4.4.	2.7	4.8	3	280	0.8	2.8	1.6	4 □30

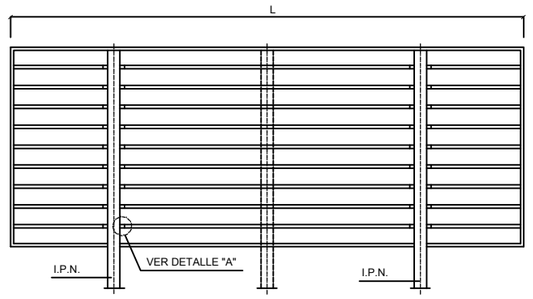
CARTEL CON PERFIL DE ALUMINIO

SIN ESCALA



ALZADO POSTERIOR DEL CARTEL

SIN ESCALA



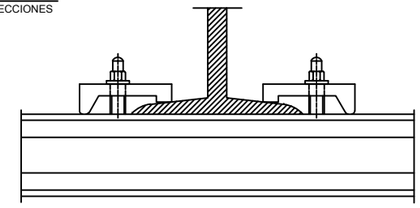
CON 2 APOYOS: L/5 | 3L/5 | L/5

CON 3 APOYOS: L/6 | L/3 | L/3 | L/6

	A1	B1	H1
AUTOPISTA, AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	MÍNIMO 3m	MÍNIMO 0.7m	2m
CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCÉN	MÍNIMO 2.5m	MÍNIMO 0.5m	1.8m
CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCÉN	MÍNIMO 1m RECOMENDABLE 1.5m	MÍNIMO 0.5m	1.5m

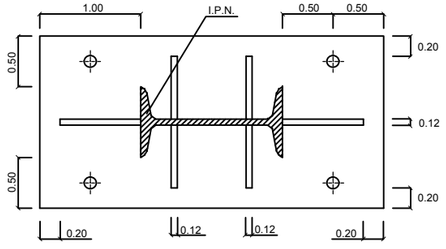
DETALLE DE UNIÓN DE PERFILES AL SOPORTE

SIN ESCALA



PLACA DE ANCLAJE Y RIGIDIZADORES

ESCALA 1:30

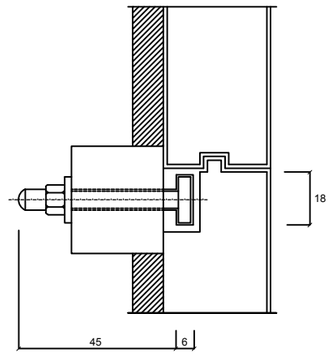


NOTA:

ESTE CUADRO DE DIMENSIONES ES EL RESULTANTE DE APLICAR LAS HIPÓTESIS DE CALCULO REFERIDAS EN ANEJO CORRESPONDIENTE PARA DIFERENTES HIPÓTESIS Y ALTURAS DEL CARTEL SOBRE EL TERRENO SE APLICAN LOS CUADROS ADJUNTOS EN LA INSTRUCCIÓN 8.1-IC DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE JULIO DE 1990.

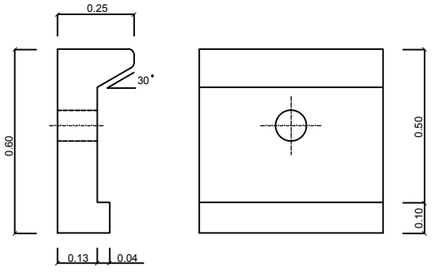
DETALLE "A"

ESCALA 1:10



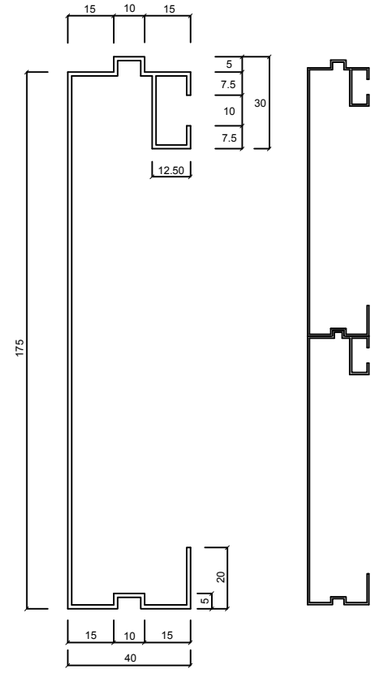
DETALLE "B"

ESCALA 1:10



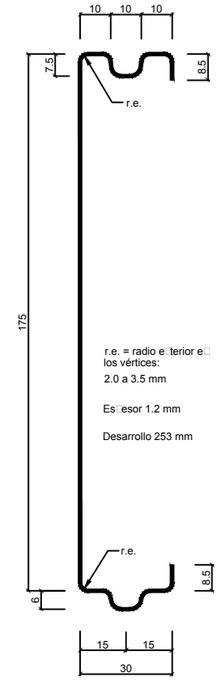
PERFIL DE ALUMINIO EXTRUSIONADO

ESCALA 1:10



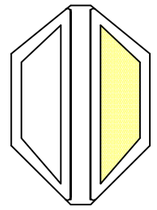
SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA LAMA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADA

ESCALA 1:10



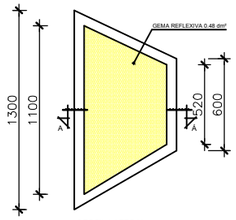
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: S:E ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 11.04	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DETALLES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 4 de 5

DELINEADOR SOBRE BARRERA DE SEGURIDAD

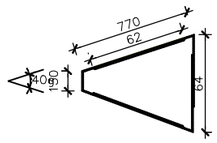


ALZADO
ESCALA 1:20

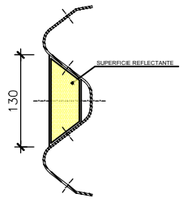
CHAPA DE 1mm.(ZINCADA) O ALUMINIO DE 0.8mm.



PERFIL LATERAL
ESCALA 1:20



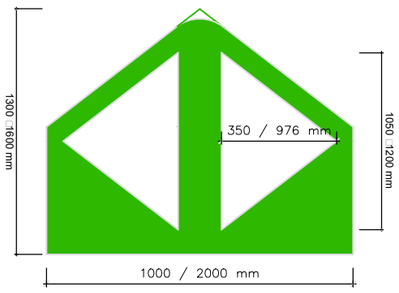
SECCION A-A
ESCALA 1:20



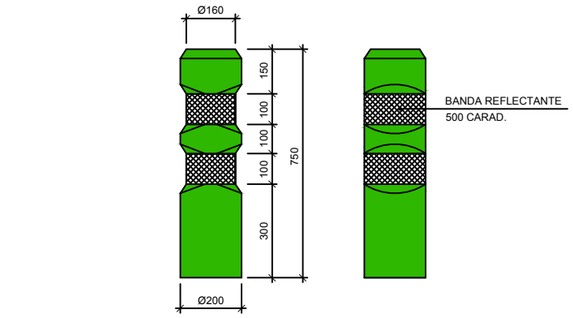
DETALLE
ESCALA 1:5

HITO DE VERTICE PARA BIFURCACION

ESCALA 1:40



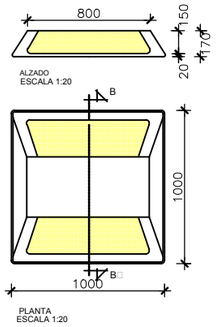
	MEDIDAS EXTERIORES (mm)		MEDIDAS INTERIORES (mm)	
HITO DE VERTICE	ALTURA	ANCHO	ALTURA	ANCHO
HITO Ø 1m.	1.300	1.000	1.050	350
HITO Ø 2m.	1.600	2.000	1.200	976



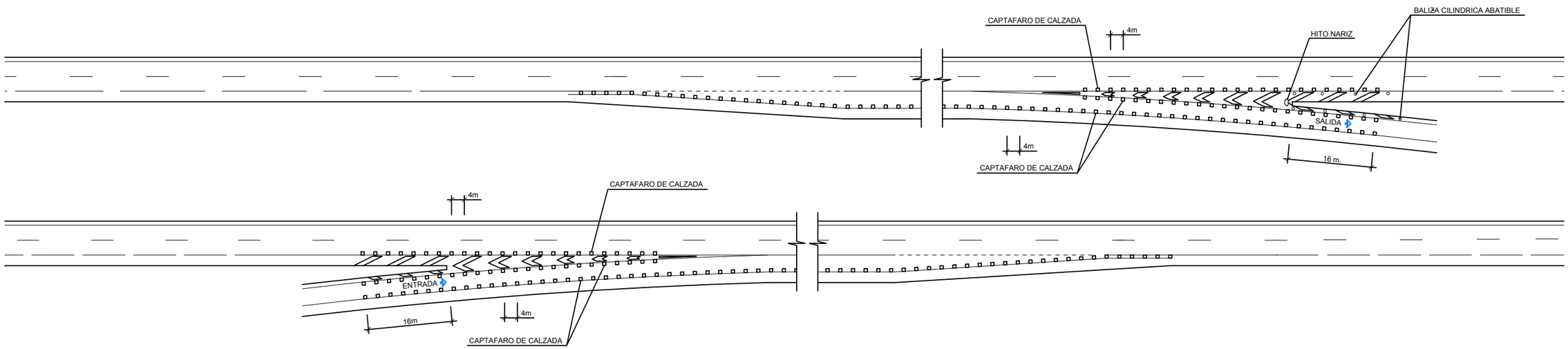
BALIZA CILÍNDRICA ABATIBLE

ESCALA 1:10

CAPTAFAROS REFLECTANTES EN PAVIMENTO



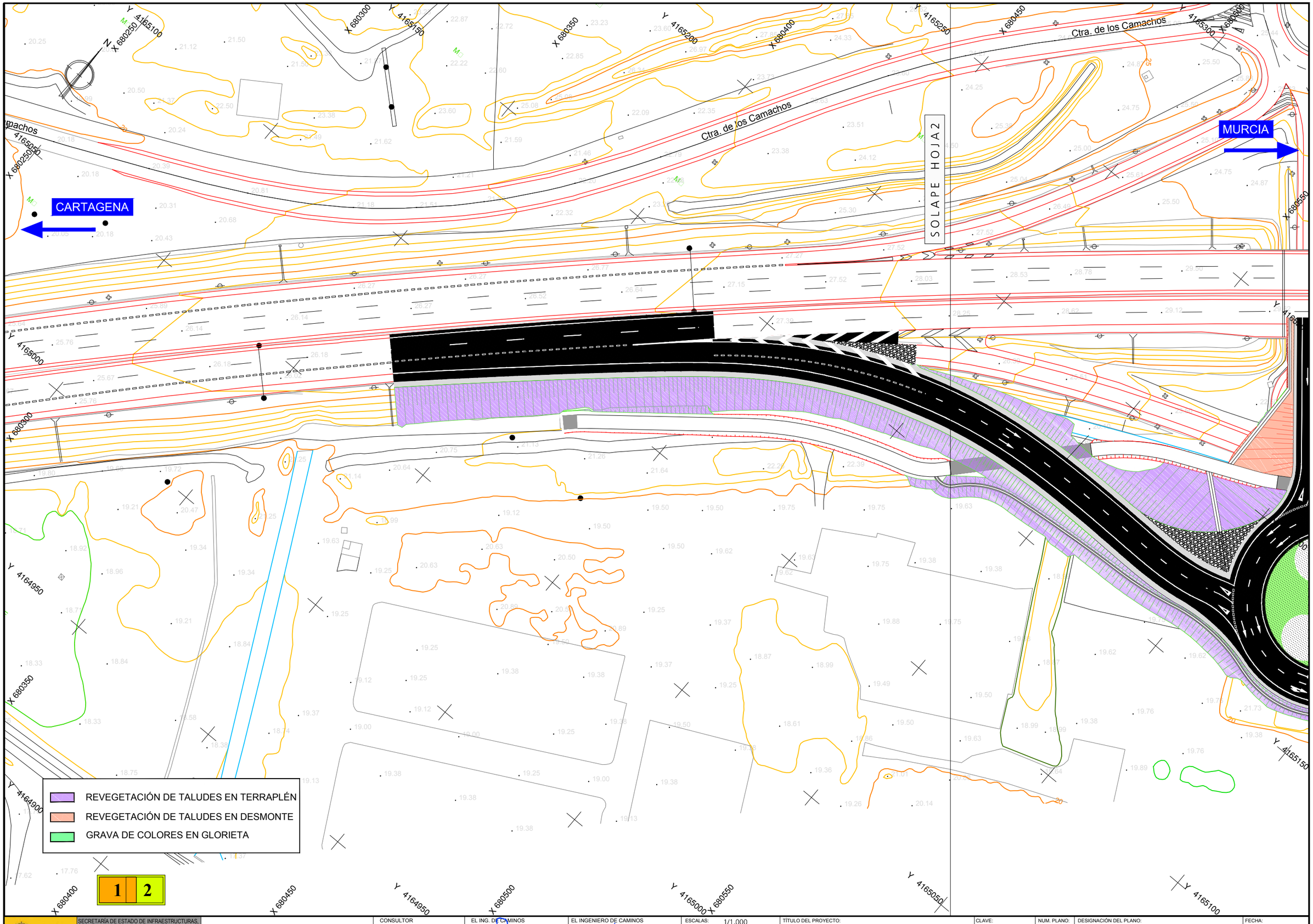
	COLOCACIÓN
DELINEADOR SOBRE BARRERA	SE SITUARÁN SOBRE LA BARRERA DE LOS MARGENES CADA 8m. SI ES BARRERA DE DOS NIVELES SOBRE AMBAS
CAPTAFARO EN PAVIMENTO	SE SITUARÁN EN AMBOS MARGENES CADA 24m. EN EL TRONCO SE SITUARÁN EN AMBOS MARGENES CADA 16m. EN INTERSECCIONES O ENLACES



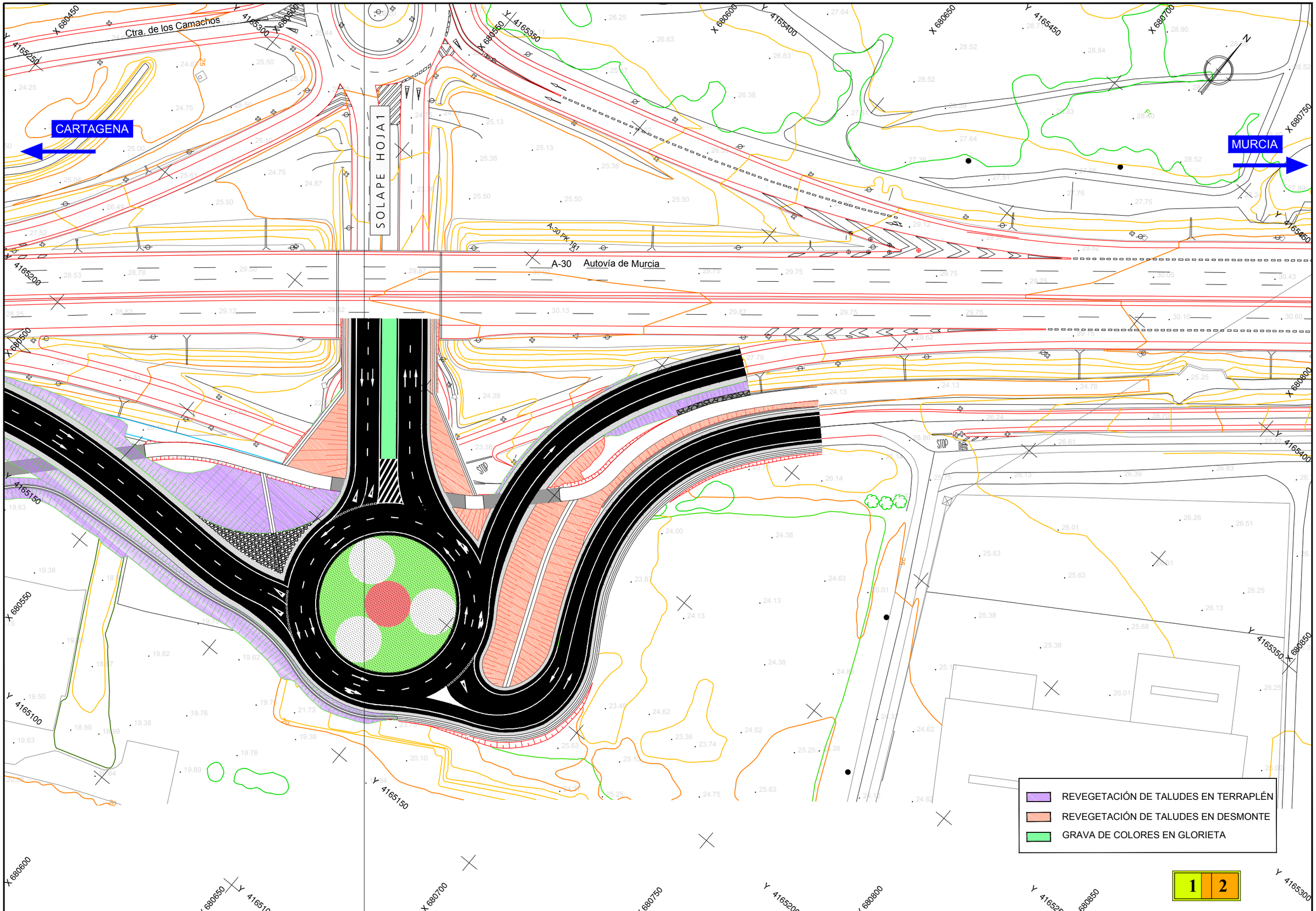
DISPOSICIÓN DE CAPTAFAROS, BALIZAS CILÍNDRICAS ABATIBLES E HITOS NARIZ EN ENTRADAS Y SALIDAS

SIN ESCALA

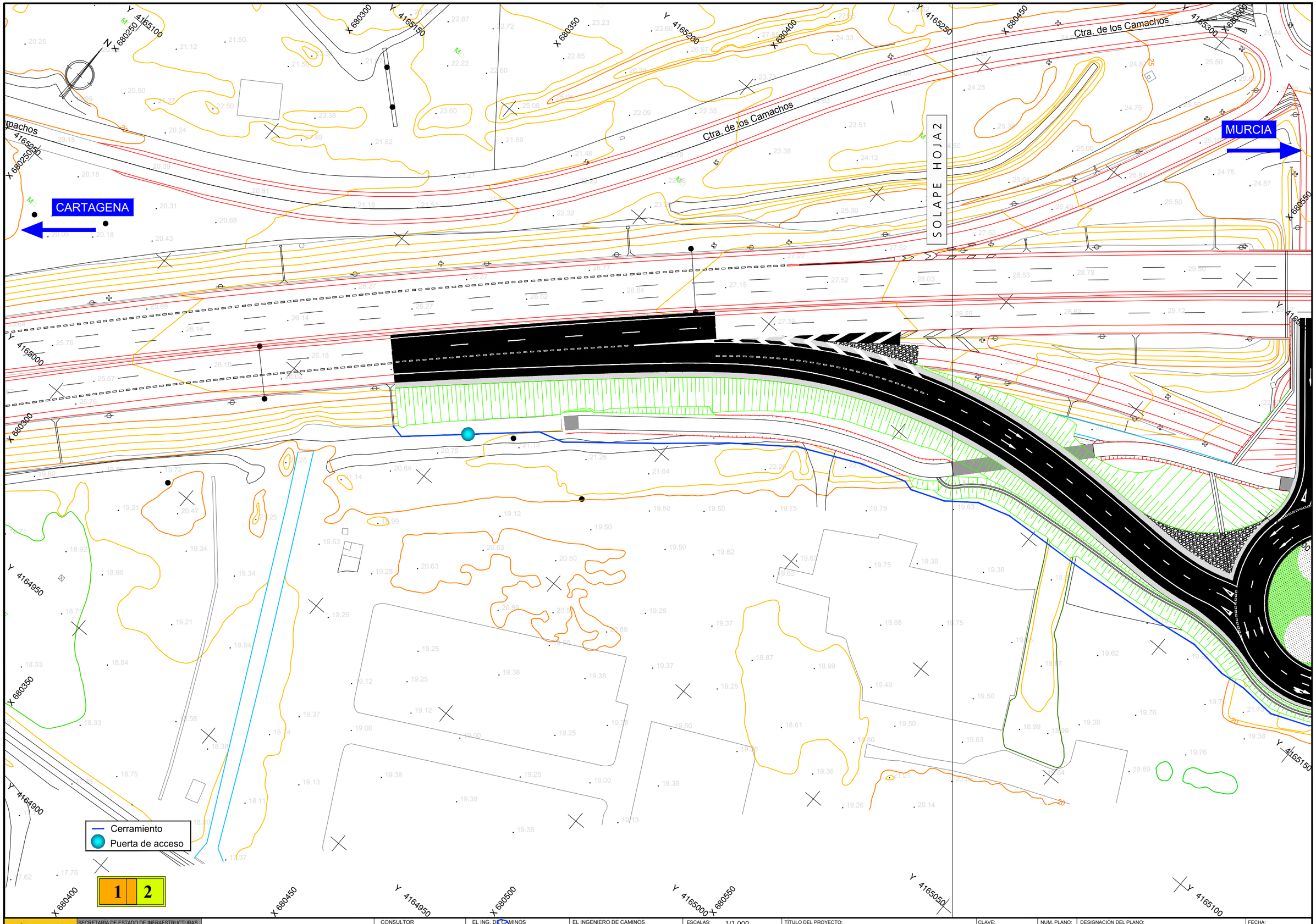
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: ORIGINALES UNE A-3 S.E	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 11.04	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DETALLES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 5 de 5



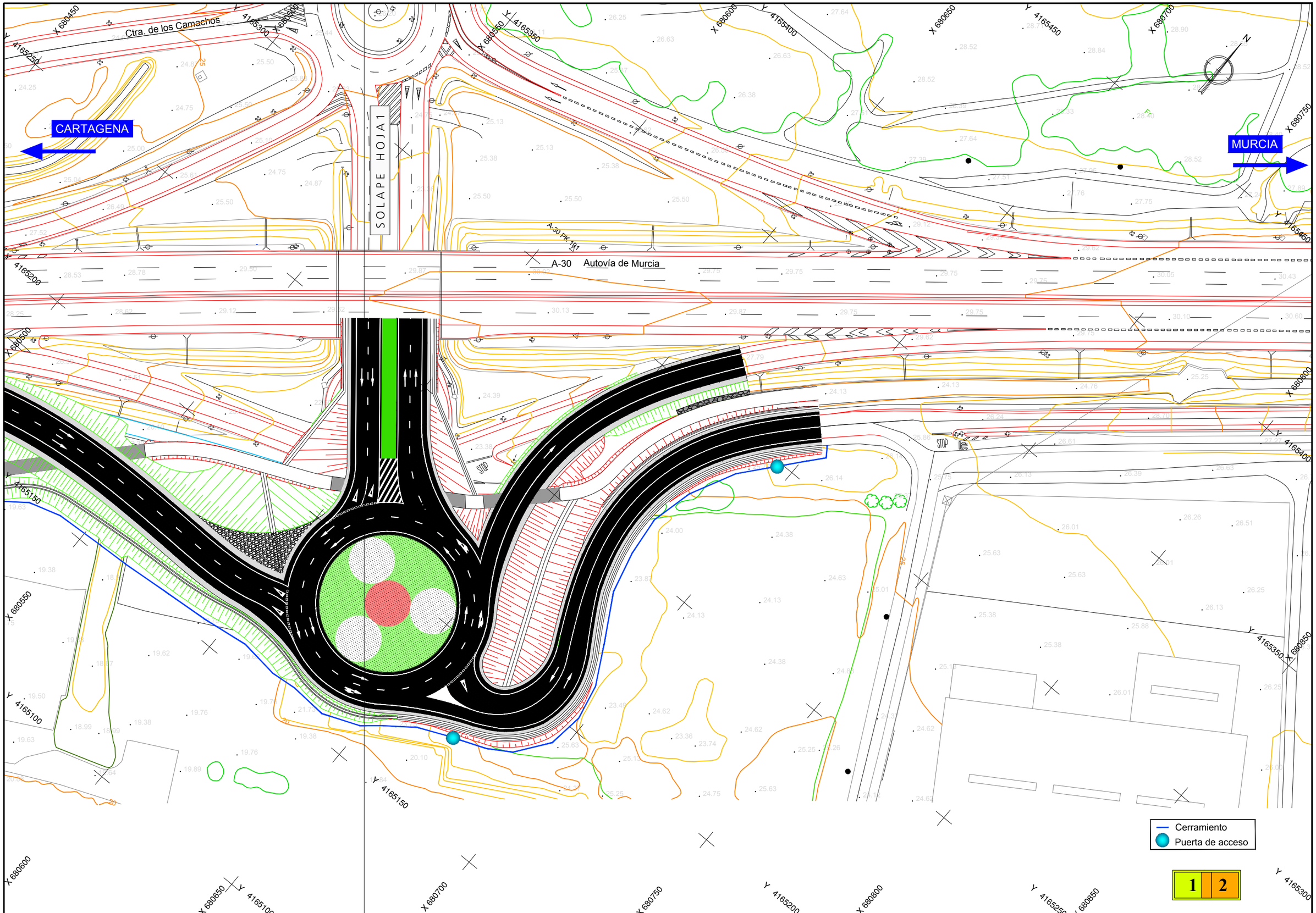
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 12	DESIGNACIÓN DEL PLANO: RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 12	DESIGNACIÓN DEL PLANO: RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

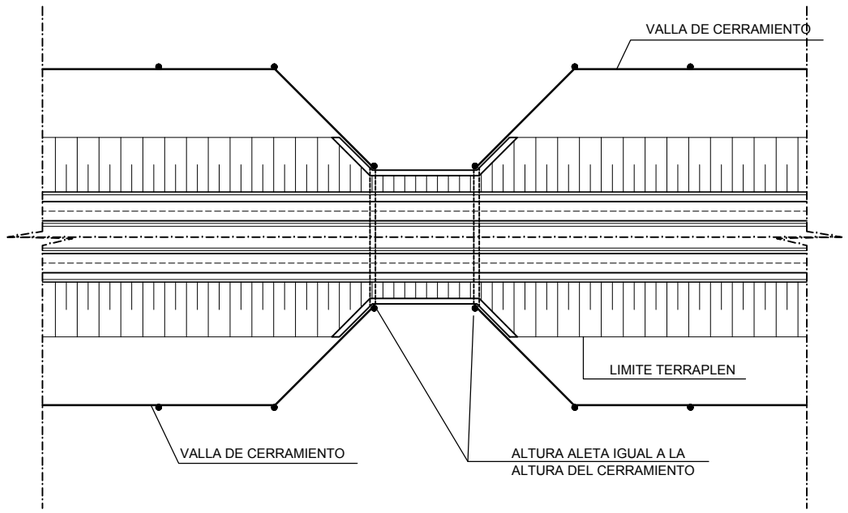


MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 13	DESIGNACIÓN DEL PLANO: OBRAS COMPLEMENTARIAS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

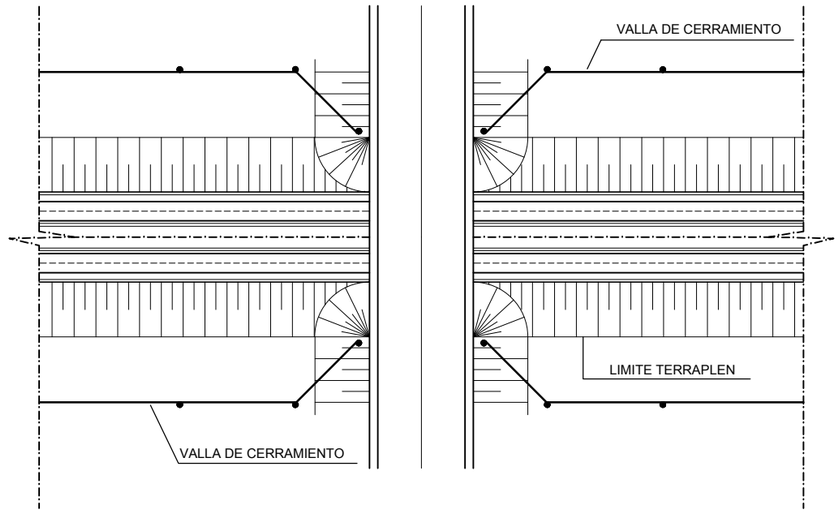


MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 13	DESIGNACIÓN DEL PLANO: OBRAS COMPLEMENTARIAS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

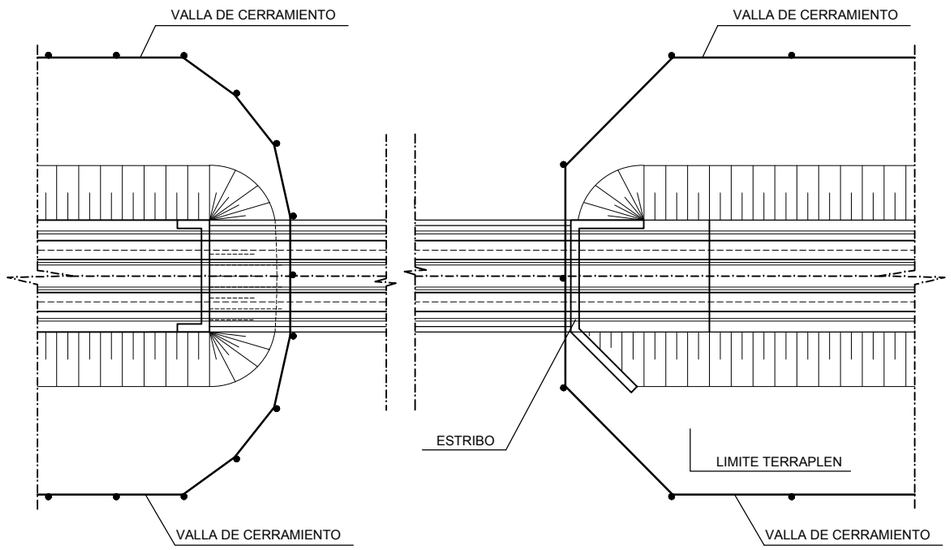
DETALLE COLOCACIÓN EN PASOS INFERIORES



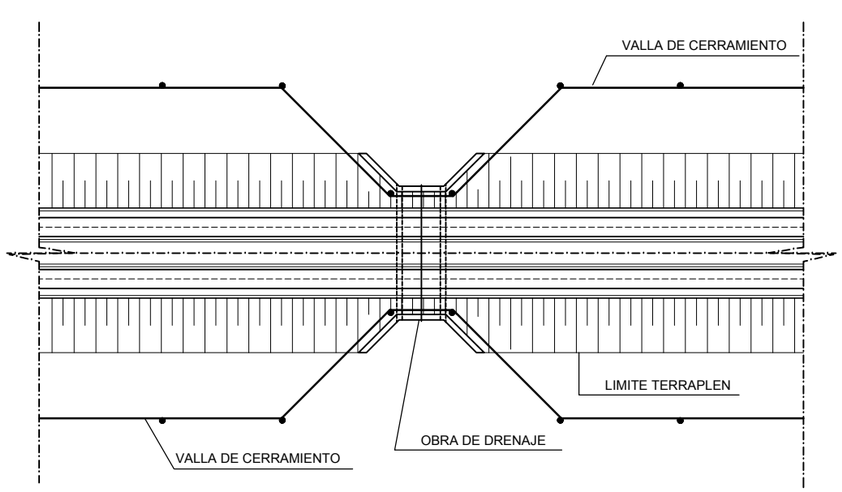
DETALLE COLOCACIÓN EN PASOS SUPERIORES



DETALLE COLOCACIÓN EN VIADUCTOS

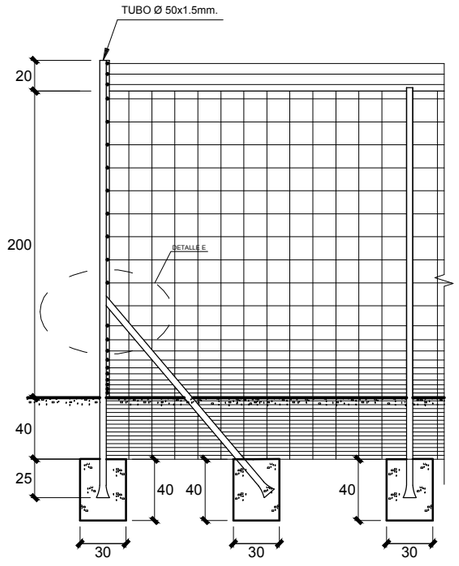


DETALLE COLOCACIÓN EN OBRAS DE DRENAJE

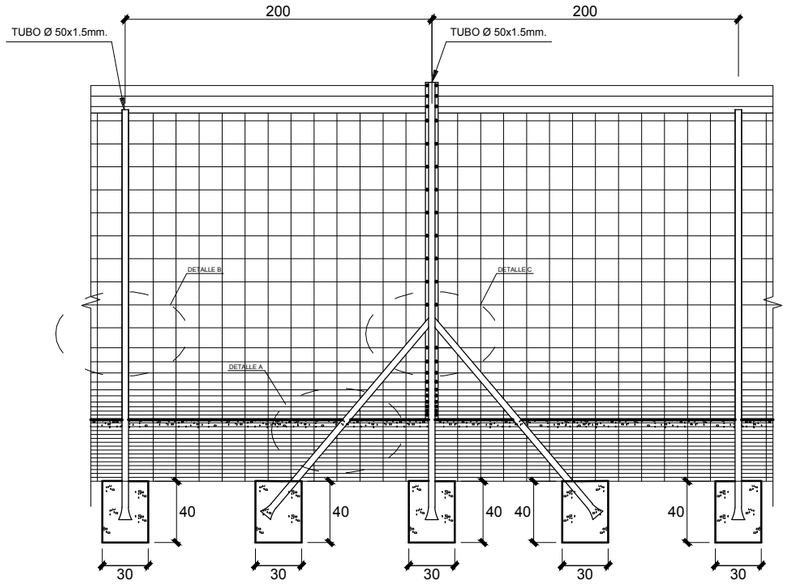


IMPLANTACIÓN DEL CERRAMIENTO EN LAS ZONAS DE ESTRUCTURAS

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: LAS INDICADAS ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 13.02	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES CERRAMIENTOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 4



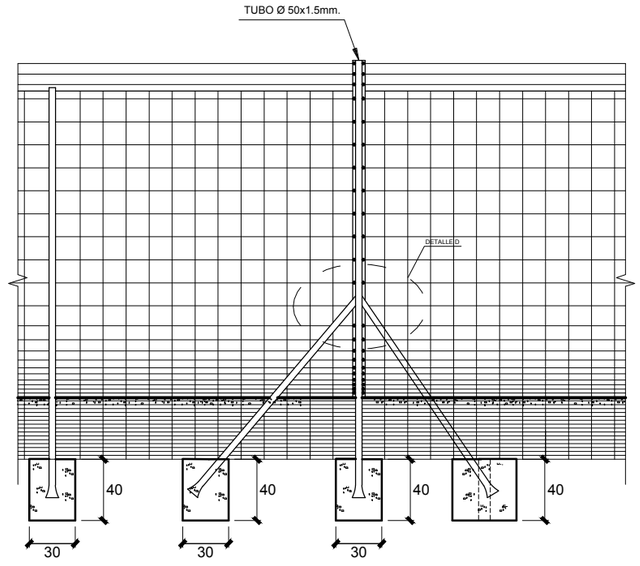
POSTE PEINCIPAL E□TREMO
CIMIENTACIONES DE 0.30 □0.30 □0.40
HM-15



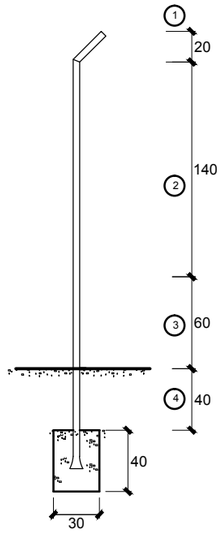
POSTE INTERMEDIO
CIMIENTACIONES DE 0.30 □0.30 □0.40
HM-15

POSTE PRINCIPAL DE CENTRO
CIMIENTACIONES DE 0.30 □0.30 □0.40
HM-15

POSTE INTERMEDIO
CIMIENTACIONES DE 0.30 □0.30 □0.40
HM-15



POSTE PRINCIPAL DE ANGULO
CIMIENTACIONES DE 0.30 □0.30 □0.40
HM-15

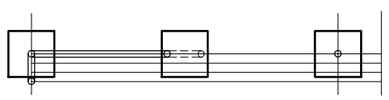


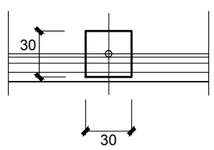
SECCION TRANSVERSAL

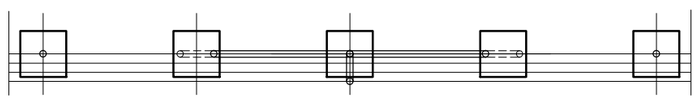
CERRAMIENTO ZONAS RURALES

ESCALA 1:20
COTAS EN CM.

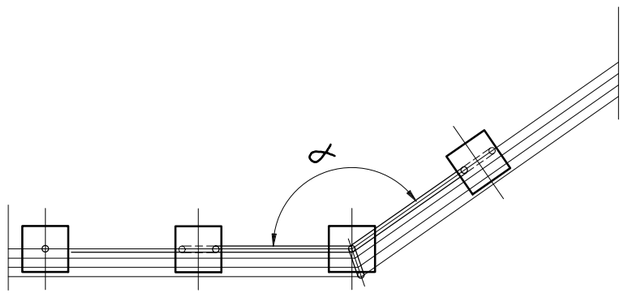
NOTA:
ZONA (1) ALAMBRE DE ESPINO DE 1.7MM
ZONA (2) SEPARACION DE 15 CM.
ZONA (3) SEPARACION PROGRESIVA DE 15 CM A 2.5 CM.
ZONA (4) SEPARACION DE 2.5 CM.







PLANTA
ESCALA 1:20
COTAS EN CM.

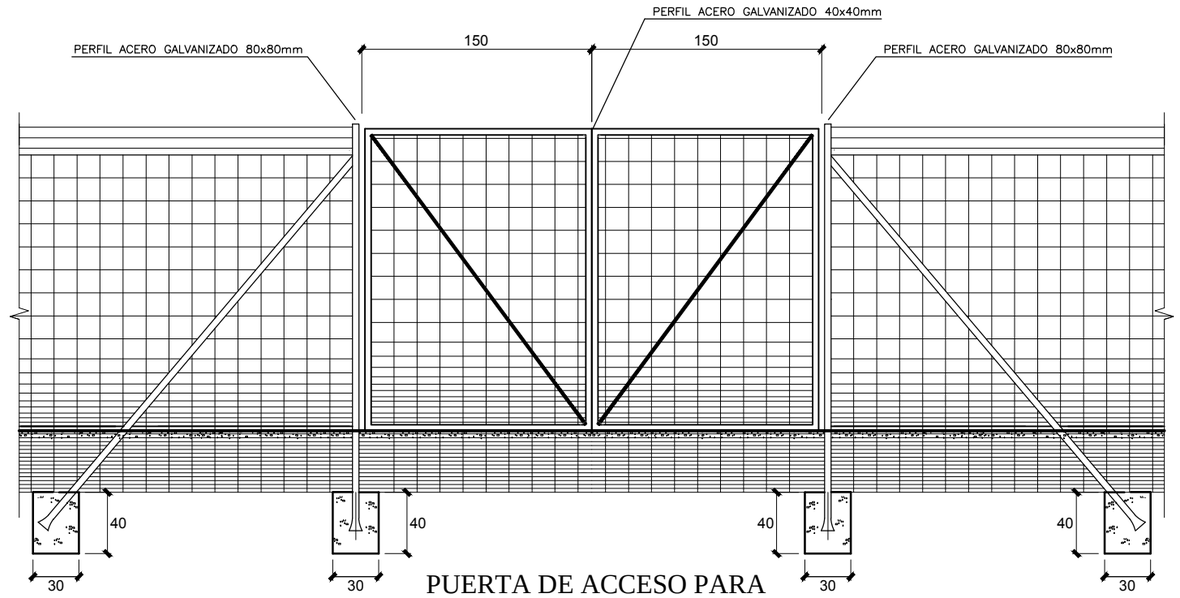


NOTA:
CUANDO EL ANGULO (∝) ≥ 145 °SE DISPONDRA
EN EL QUIEBRO UN POSTE PRINCIPAL DE CENTRO

NOTAS SOBRE EL CERRAMIENTO

SEPARACION ENTRE HILOS HORIZONTALES PROGRESIVA.
SEPARACION ENTRE HILOS VERTICALES: 15 CM.
DIAMETRO DE HILOS HORIZONTALES Y VERTICALES: 2.7 MM.
DIAMETRO DE ALAMBRE DE ESPINO 1.7 MM.
SEPARACION ENTRE POSTES: 2.0 MS.
SEPARACION ENTRE POSTES PRINCIPALES DE CENTRO: 34 MS.
O EN LOS CAMBIOS DE ALINEACION VERTICAL Y HORIZONTAL.

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: LAS INDICADAS ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 13.02	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES CERRAMIENTOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 4

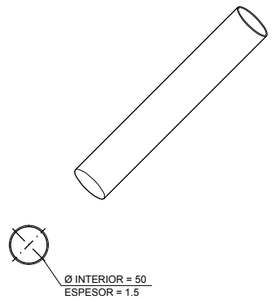


PUERTA DE ACCESO PARA CONSERVACIÓN (2 HOJAS)

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: LAS INDICADAS ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 13.02	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES CERRAMIENTOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 3 de 4

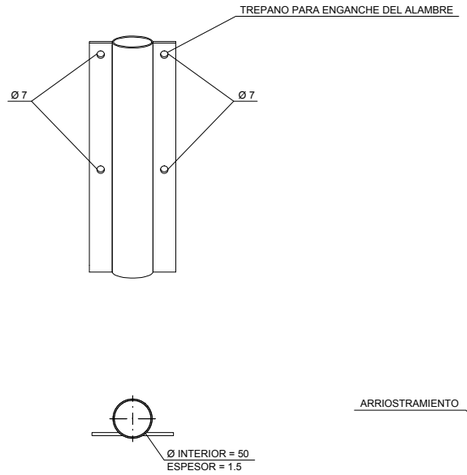
DETALLE A

ESCALA 1⁄4
COTAS EN MM.



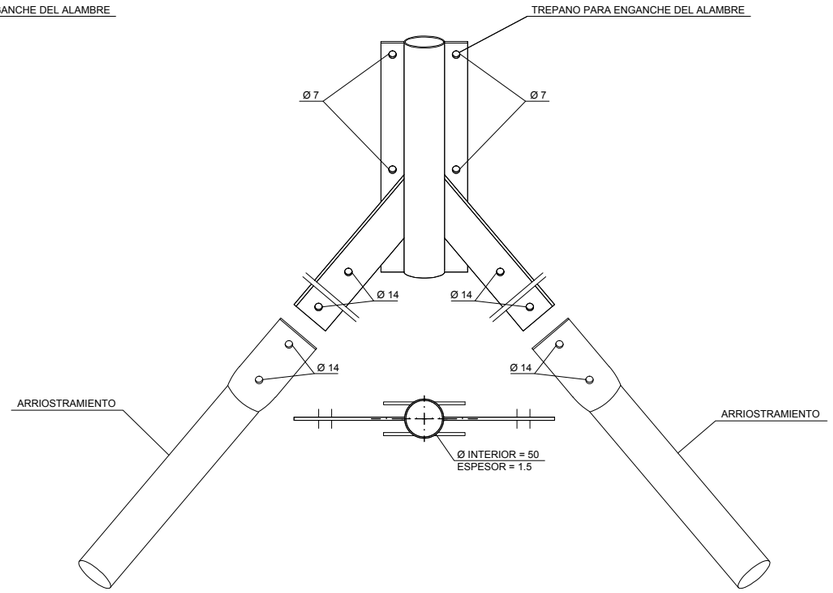
DETALLE B

ESCALA 1⁄4
COTAS EN MM.



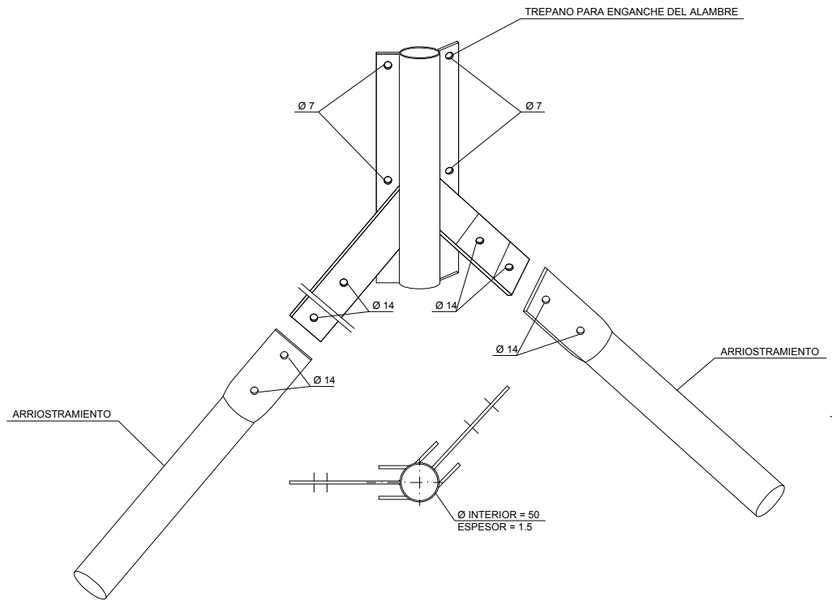
DETALLE C

ESCALA 1⁄4
COTAS EN MM.



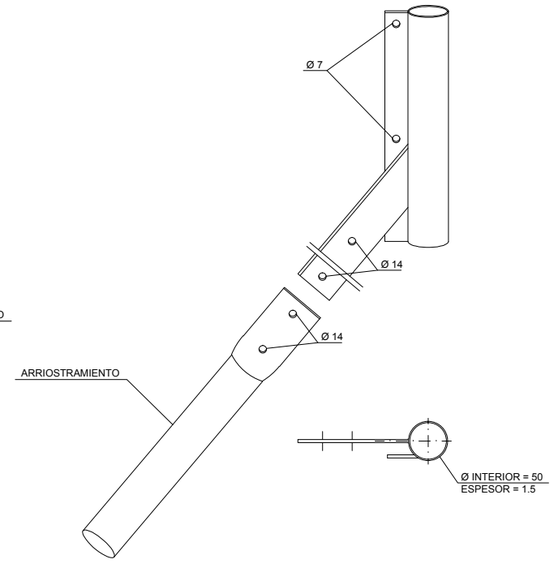
DETALLE D

ESCALA 1⁄4
COTAS EN MM.



DETALLE E

ESCALA 1⁄4
COTAS EN MM.



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: LAS INDICADAS ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 13.02	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES CERRAMIENTOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 4 de 4

CARTAGENA

MURCIA

Ctra. de los Camachos

SOLAPE HOJA 2

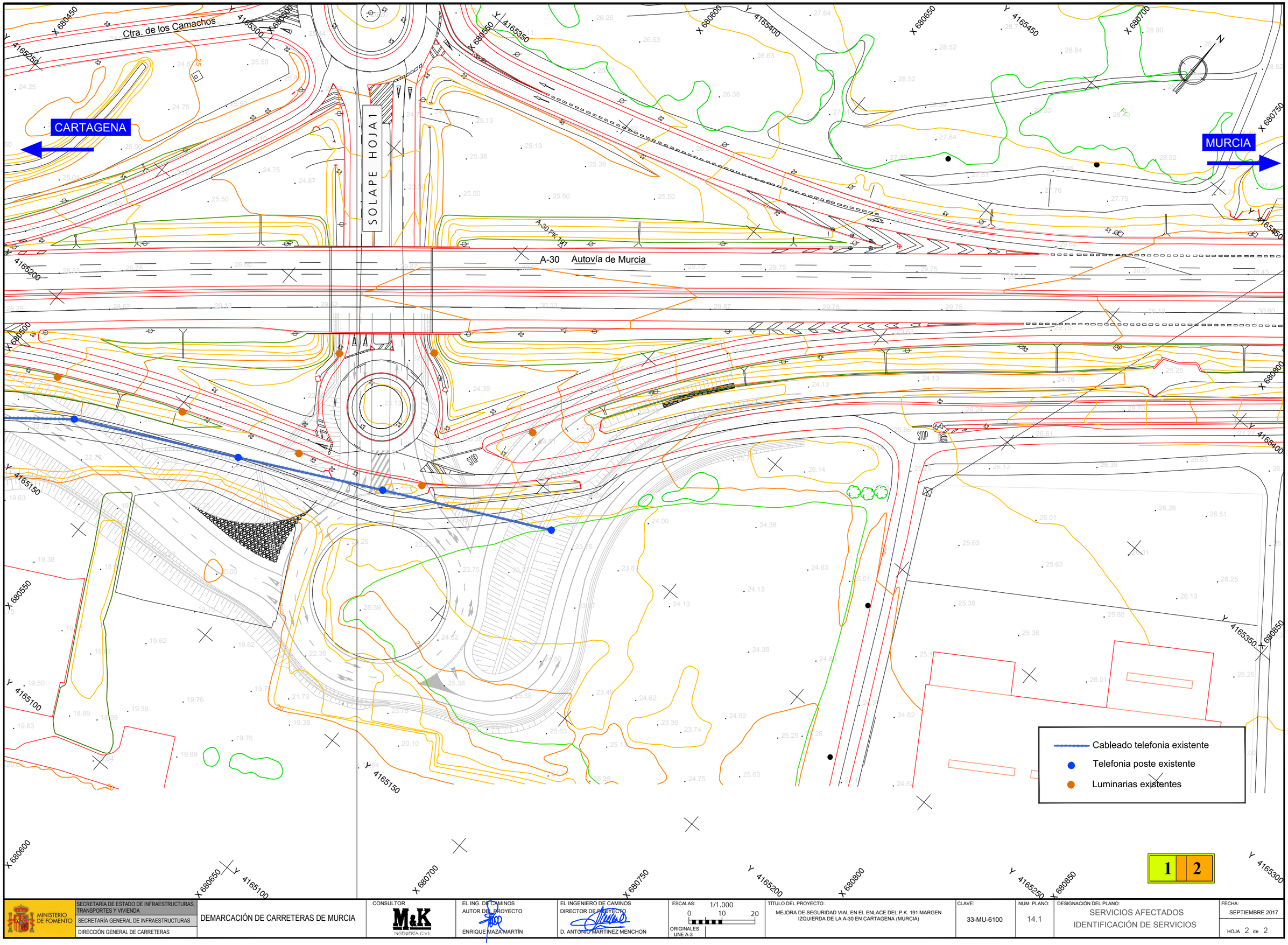
Cableado telefonia existente

Telefonia poste existente

Luminarias existentes

1 | 2

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 14.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SERVICIOS AFECTADOS IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2



1 2

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 14.1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SERVICIOS AFECTADOS IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2

CARTAGENA

MURCIA

Ctra. de los Camachos

SOLAPE HOJA 2

- Cableado telefonia aerea nueva
- Telefonia poste nuevo
- Cableado alumbrado nuevas
- Luminarias nuevas
- Cableado telefonia existente
- Telefonia poste existente
- Luminarias existentes

1 | 2

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 0 10 20 ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 14.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SERVICIOS AFECTADOS REPOSICION DE SERVICIOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 2

Ctra. de los Camachos

CARTAGENA

MURCIA

SOLAPE HOJA 1

A-30 PK-191

A-30 Autovía de Murcia

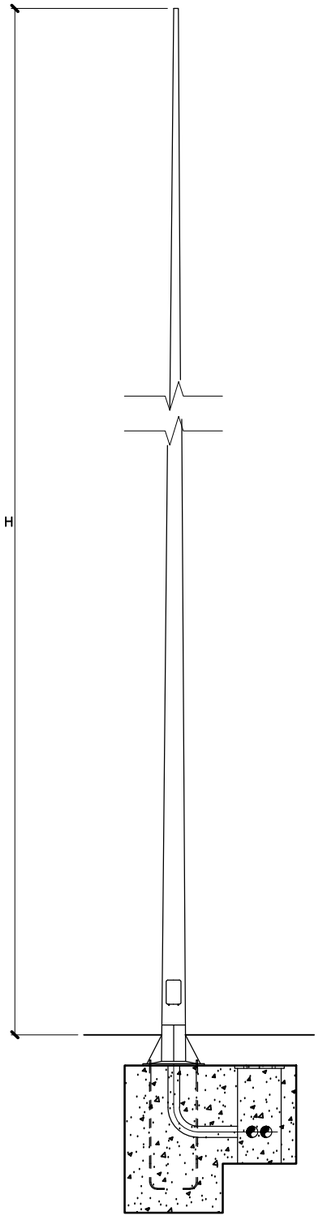
N

X 680450 Y 4165250
X 680500 Y 4165300
X 680550 Y 4165350
X 680600 Y 4165400
X 680650 Y 4165450
X 680700
X 680750 Y 4165450
X 680800 Y 4165400
X 680850 Y 4165350
X 680650
X 680600 Y 4165150
X 680550 Y 4165100
X 680500 Y 4165200
X 680600
X 680650 Y 4165100
X 680700
X 680750 Y 4165200
X 680800
Y 4165250
X 680850
Y 4165300

- Cableado telefonia aerea nueva
- Telefonia poste nuevo
- Cableado alumbrado nuevas
- Luminarias nuevas
- Cableado telefonia existente
- Telefonia poste existente
- Luminarias existentes

1 | 2

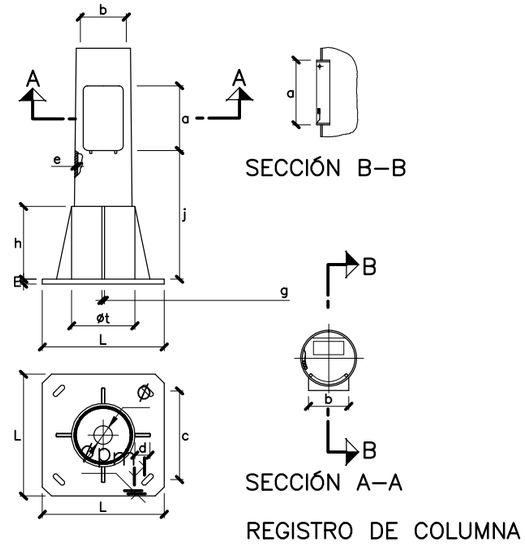
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: 1/1.000 (0 10 20) ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 14.2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SERVICIOS AFECTADOS REPOSICION DE SERVICIOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 2



SECCION COLUMNA

SN ESCALA

COTAS EN mm.



DETALLES Y SECCIONES DE BASE

SIN ESCALA

COTAS EN cm.

CUERPO	H	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	10	11	12
	øs	60	60	60	60	60	60	60	76	76	76	102	102
	øt	120	130	140	150	160	160	180	180	193	206	245	258
	e	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5
PORTEZUELA	a	190	190	210	210	300	300	300	300	300	300	300	300
	b	90	90	110	110	120	120	120	125	125	130	135	140
	j	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
CARTELAS	Nc	4	4	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8
	h	200	200	200	200	200	200	200	200	200	250	250	250
	d	50	50	50	50	50	100	100	100	100	120	120	120
	g	6	6	6	6	8	8	10	10	10	15	15	15
PLACA BASE	L	300	300	300	300	350	350	400	400	400	500	500	500
	E	5	5	6	6	8	8	10	10	10	15	15	15
	C	205	205	205	205	205	260	285	285	285	350	350	350
	ø	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	m	40	40	40	40	40	45	45	45	50	50	50	50

*NOTAS:

- EN CARTELAS, EL SÍMBOLO Nc REPRESENTA EL Nº DE UNIDADES.
- LOS DIÁMETROS øs Y øt CORRESPONDEN A DIMENSIONES INTERIORES.
- EL DIÁMETRO øp SEGÚN EL PERNO.
- TODAS LAS UNIDADES ESTÁN EN mm, EXCEPTO LAS ALTURAS DE COLUMNAS, QUE ESTÁN EN m.

COLUMNA DE ILUMINACIÓN

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL

EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON

ESCALAS: ORIGINALES UNE A-3: INDICADAS

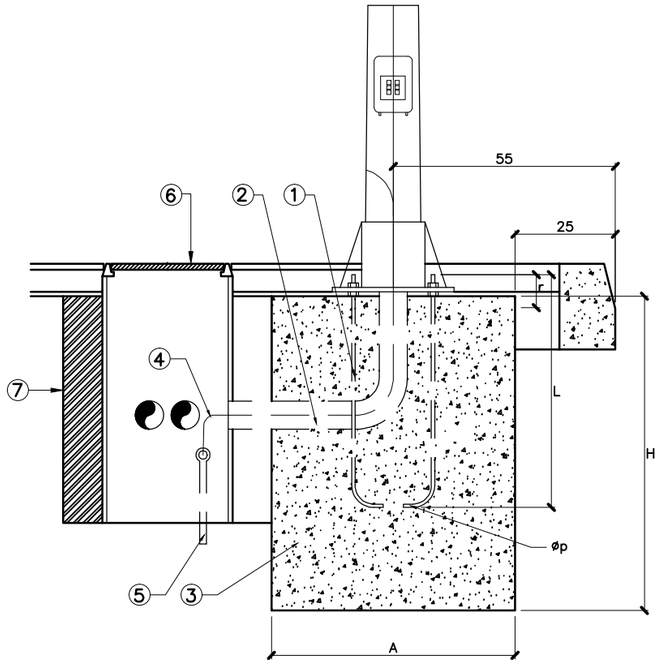
TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

CLAVE: 33-MU-6100

NUM. PLANO: 14.03

DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLE SERVICIOS AFECTADOS ALUMBRADO

FECHA: SEPTIEMBRE 2017



BASE COLUMNA DE BÁCULO

SIN ESCALA
COTAS EN cm.

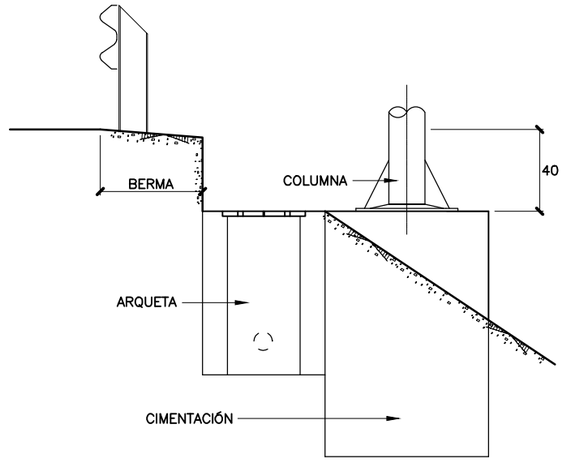
ALTURA		3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	10	11	12
DADOS	A(m)	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.80	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90
	H(m)	0.65	0.65	0.65	0.65	0.70	0.80	0.80	0.80	0.95	1.00	1.00	1.20
PERNOS	L(mm)	400	400	500	500	500	500	700	700	700	900	900	900
	øp(mm)	14	14	22	22	22	22	24	24	24	27	27	27
	r(mm)	100	100	100	100	100	100	110	110	110	130	130	130

*NOTAS:

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN mm, MENOS LAS ALTURAS Y DADO, QUE ESTÁN EN m.

LEYENDA

1. PERNOS DE ANCLAJE DEL DIÁMETRO ESPECIFICADO CON CABEZA ROSCADA.
2. TUBO DE PVC FLEXIBLE CORRUGADO Ø 100 mm.
3. DADO DE HORMIGÓN DE 25 Kg/cm².
4. CONDUCTOR DE TIERRA DE COBRE DESNUDO DE 35 mm² DE SECCIÓN CIRCULAR.
5. PICA DE ACERO COBRIZADA PARA TOMA DE TIERRA, SOLDADA AL CONDUCTOR DE TIERRA MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA. EXISTENTE EN PUNTOS DE ILUMINACIÓN INDICADOS EN PLANO DE PLANTA.
6. TAPA DE ARQUETA DE FUNDICIÓN.
7. ARQUETA DE ACOMETIDA.

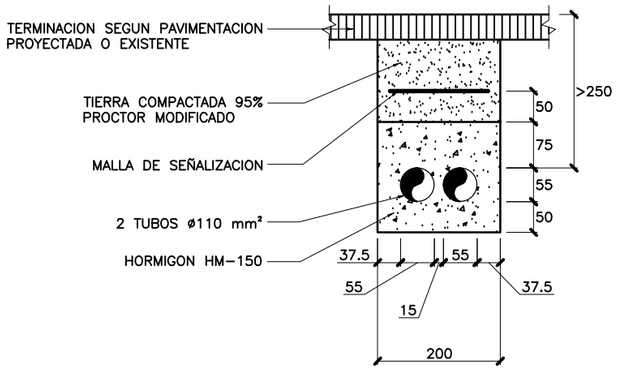


SECCIÓN TIPO EN TERRAPLÉN

ESCALA 1/20
COTAS EN cm.

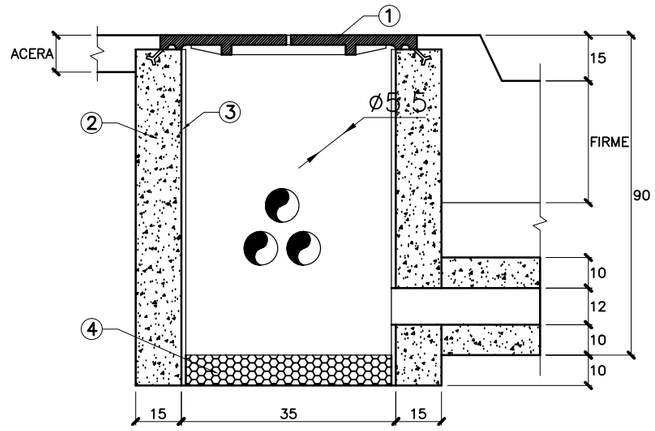
DETALLES CIMENTACIÓN DE COLUMNA

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: ORIGINALES UNE A-3 / INDICADAS	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 14.03	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLE SERVICIOS AFECTADOS ALUMBRADO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 2 de 5



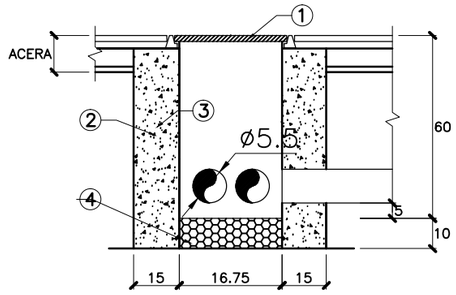
ACERAS EN TIERRA

ESCALA 1/20
COTAS EN mm.



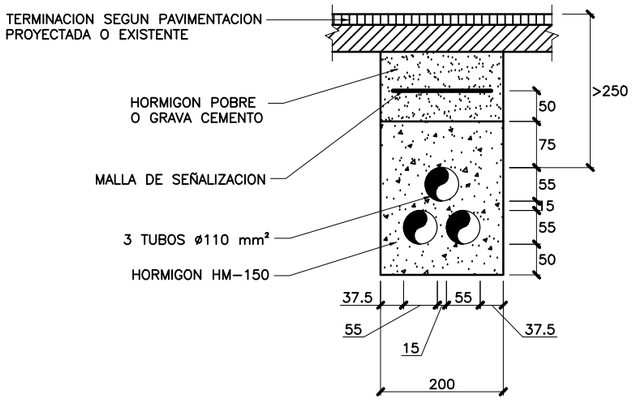
SALIDA TABLERO DE MANDO Y CRUCE DE CALZADA

SIN ESCALA
COTAS EN cm.



DERIVACIÓN O TOMA DE TIERRA

SIN ESCALA
COTAS EN cm.

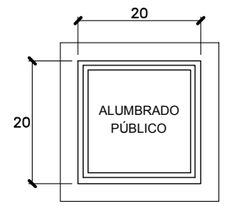


CRUCE DE CALZADAS Y SALIDA CENTRO DE MANDO

ESCALA 1/20
COTAS EN mm.

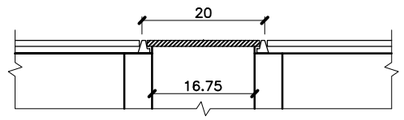
LEYENDA

1. MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN CON LEYENDA "ALUMBRADO PÚBLICO"
2. FÁBRICA DE HORMIGÓN 20 kg/cm²
3. REVOCO DE MORTERO DE CEMENTO 1:3
4. GRAVA, TAMAÑO 20/40 mm.



TAPA 40x40

ESCALA 1/20
COTAS EN cm.



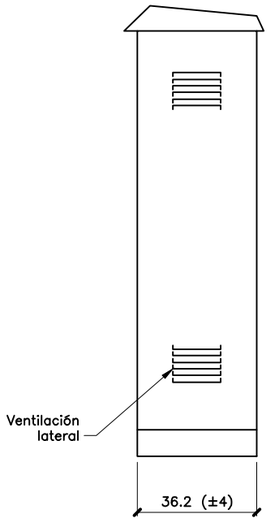
SECCIÓN TAPA FUNDICIÓN DÚCTIL

ESCALA 1/20
COTAS EN cm.

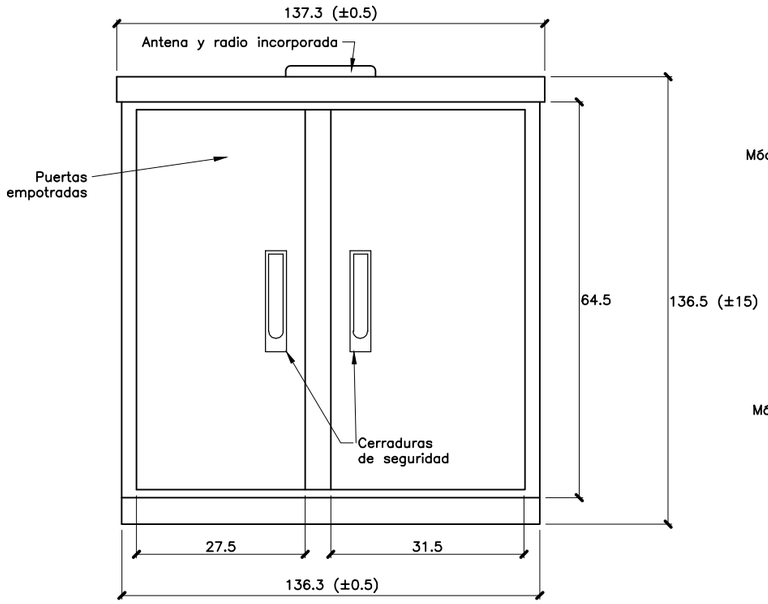
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

ARQUETAS TIPO

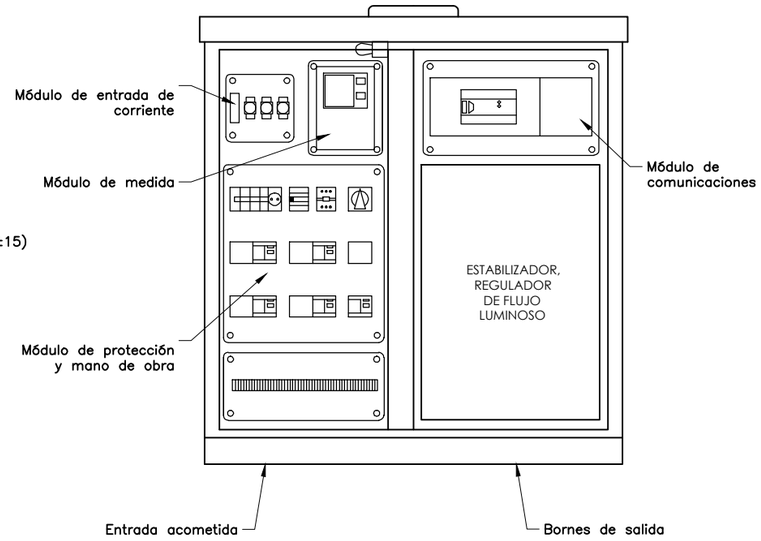
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: ORIGINALES UNE A-3 INDICADAS	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 14.03	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLE SERVICIOS AFECTADOS ALUMBRADO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 3 de 5



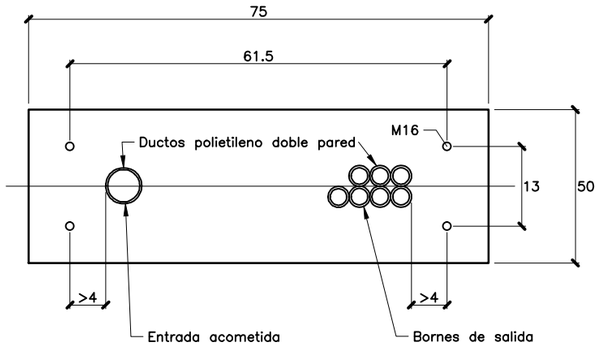
PERFIL
ESCALA 1/20
COTAS EN cm.



ALZADO FRONTAL
ESCALA 1/20
COTAS EN cm.



DISTRIBUCIÓN INTERIOR
ESCALA 1/20
COTAS EN cm.

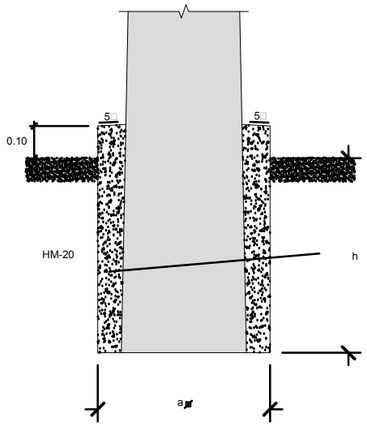


CIMENTACIÓN PARA ARMARIO CENTRO DE MANDO
ESCALA 1/20
COTAS EN cm.

ARMARIO CENTRO DE MANDO

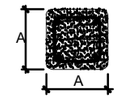
MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: ORIGINALES UNE A-3 INDICADAS	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 14.03	DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLE SERVICIOS AFECTADOS ALUMBRADO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 4 de 5

POSTES DE HORMIGÓN ARMADO VIBRADO

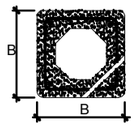


CIMENTACIONES PARA POSTES DE HORMIÓN ARMADO Y VIBRADO

	CIMENTACIÓN			
DESIGNACIÓN	a (m)	h (m)	Vol. E□c. (m³)	Vol. Horm. (m³)
HV 250 - R9	0.50	1.67	0.40	0.425
HV 250 - R11	0.56	1.67	0.52	0.555
HV 400 - R9	0.55	1.70	0.51	0.409
HV 400 - R11	0.60	1.77	0.63	0.501
HV 400 - R13	0.65	1.83	0.77	0.601
HV 630 - R9	0.60	1.83	0.65	0.558
HV 630 - R11	0.65	1.91	0.80	0.671
HV 630 - R13	0.70	1.97	0.96	0.793
HV 630 - R15	0.75	2.03	1.14	0.924
HV 630 - R17	0.80	2.08	1.33	1.065
HV 800 - R9	0.60	1.94	0.69	0.588
HV 800 - R11	0.65	2.01	0.84	0.707
HV 800 - R13	0.70	2.08	1.01	0.835
HV 800 - R15	0.75	2.13	1.19	0.972
HV 800 - R17	0.80	2.18	1.39	1.119
HV 1000 - R9	0.70	1.96	0.96	0.823
HV 1000 - R11	0.75	2.04	1.14	0.971
HV 1000 - R13	0.80	2.11	1.35	1.127
HV 1000 - R15	0.85	2.17	1.56	1.294
HV 1000 - R17	0.90	2.22	1.79	1.470
HV 1600 - R9	0.70	2.19	1.07	0.918
HV 1600 - R11	0.75	2.28	1.28	1.082
HV 1000 - R13	0.80	2.35	1.50	1.255



Sección A-A

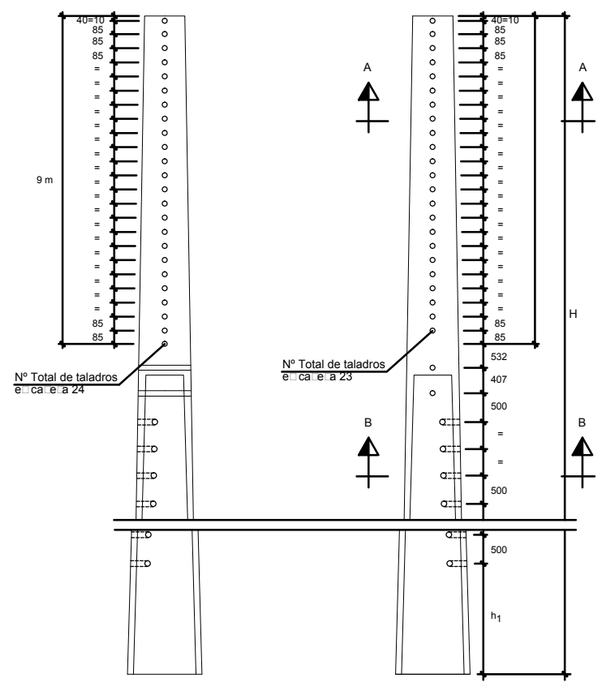


Sección B-B

CONICIDAD DE LOS APOYOS 25 mm□m

400 ≥ h ≥ 3000

APOYO HV
DETALLE DE LA CABEZA DE LOS
POSTES DE HORMIGÓN VIBRADO



CARACTERÍSTICAS ESENCIALES
DE LOS POSTES DE HORMIGÓN VIBRADO

DESIGNACIÓN	ALTURA TOTAL m	Es□uer□o □omi□al F daN	Es□uer□o reducido □F daN	Es□uer□o secu□dario FS daN	Medidas e□ co□olla
HV 160 - 9 HV 160 - 11	9 11	160 (Nara□a)	144	100	100 □145
HV 250 - 9 HV 250 - 11 HV 250 - 13	9 11 13	250 (Ne□ro)	225	160	110 □145
HV 400 - 9 HV 400 - 11 HV 400 - 13	9 11 13	400 (A□ul)	360	250	140 □200
HV 630 - 9 HV 630 - 11 HV 630 - 13 HV 630 - 15 HV 630 - 17	9 11 13 15 17	630 (Ro□o)	567	360	140 □200
HV 800 - 9 HV 800 - 11 HV 800 - 13 HV 800 - 15 HV 800 - 17	9 11 13 15 17	800 (Amarillo)	720	400	140 □200
HV 1000 - 9 HV 1000 - 11 HV 1000 - 13 HV 1000 - 15 HV 1000 - 17	9 11 13 15 17	1000 (Verde)	900	400	170 □255

NOTA 1: EN EL ESFUERZO REDUCIDO □F ES EL ESFUERZO QUE ES FACTIBLE APLICAR A UNA DISTANCIA 0.75m SOBRE LA COGOLLA (□= 0.9)

NOTA 2: LOS POSTES DE 1000 daN POSEEN UN MOMENTO DE ROTURA A TORSIÓN DE 600 daN.m. PARA LOS DEMÁS POSTES NO SE CONSIDERARÁ TAL MOMENTO

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA

CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL

EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON

ESCALAS: ORIGINALES UNE A-3 — INDICADAS

TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

CLAVE: 33-MU-6100

NUM. PLANO: 14.03

DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLE SERVICIOS AFECTADOS TELEFONÍA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

HOJA 5 de 5

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

ÍNDICE

PARTE 1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES. 3

Artículo 100.- Definición y Ámbito de aplicación. 3
Artículo 101.- Disposiciones Generales 6
Artículo 102.- Descripción de las Obras 6
Artículo 103.- Iniciación de las Obras 8
Artículo 104.- Desarrollo y Control de las Obras 8
Artículo 105.-Responsabilidades especiales del Contratista 12
Artículo 106.- Medición y Abono 13

PARTE 2.- MATERIALES BÁSICOS. 15

Artículo 202.- Cementos. 15
Artículo 211.- Betunes Asfálticos. 17
Artículo 212.- Betunes Modificados con Polímeros. 19
Artículo 213.- Emulsiones Bituminosas. 24
Artículo 279.- Pintura Spray - Plástico a Emplear en Marcas Viales Reflexivas 31
Artículo 280.- Agua a emplear en Morteros y Hormigones. 32
Artículo 281.- Aditivos a emplear en Morteros y Hormigones. 32
Artículo 283.- Adiciones a emplear en Hormigones 35
Artículo 290.- Geotextiles. 36
Artículo 293.- Desencofrantes 39

PARTE 3.- MOVIMIENTOS DE TIERRA. 40

Artículo 301.- Demoliciones. 40
Artículo 320.- Excavación. 42
Artículo 330.- Terraplenes. 45
Artículo 340. Terminación y refino de la explanada 54
Artículo 341. Refino de taludes 54

PARTE 4.- DRENAJE. 56

Artículo 400.- Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra. 56
Artículo 403.- Bajantes Prefabricadas. 57
Artículo 413.- Drenes californianos, sumideros y caces. 58
Artículo 422.- Geotextil como Elemento de Separación y Filtro. 59
Artículo 658.- Muro de escollera 62

PARTE 5.- FIRMES. 65

Artículo 510.- Zahorras. 65
Artículo 530.- Riegos de imprimación 70
Artículo 531.- Riegos de adherencia 73
Artículo 532.- Riego de Curado. 76
Artículo 542.- Mezclas bituminosas en caliente 78
Artículo 543.- Mezclas Bituminosas Para Capas de Rodadura 95
Artículo 570.- Bordillos Prefabricados 110

PARTE 6.- ESTRUCTURAS. 111

Artículo 600.- Armaduras a Emplear en Hormigón Armado. 111
Artículo 610.- Hormigones. 112

PARTE 7.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA. 120

Artículo 700.- Marcas Viales 120
Artículo 701.- Señales y Carteles Verticales de Circulación Retrorreflectantes 128
Artículo 702.- Captafaros Retrorreflectantes de Utilización en Señalización Horizontal. 133
Artículo 703.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes 136
Artículo 704.- Barreras de seguridad 137
Artículo 705.- Desvíos Provisionales 141

PARTE 8.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL 143

Artículo 802.- Suministro de tierra vegetal 143
Artículo 803.- Hidrosiembra 145

PARTE 9.- SERVICIOS AFECTADOS. 149

Artículo 901.- Telecomunicaciones 149
Artículo 905.- Alumbrado 149

PARTE 10.- VARIOS 150

Artículo 915.- Cerramiento 150
Artículo 990.- Gestión de Residuos 151
Artículo 991.- Estudio de Seguridad y Salud 152

PARTE 1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.

Artículo 100.- Definición y Ámbito de aplicación.

100.1.- Definición.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por Orden Ministerial de 2 de Julio de 1976, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Fomento.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Ingeniero Director.

Además, son de aplicación todas las modificaciones habidas de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

100.2.- Ámbito de Aplicación.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación al proyecto de construcción:

PROYECTO DE MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191
MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

100.3.- Normativa Legal Aplicable.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el PG-3, se contemplan y complementan con los siguientes documentos:

100.3.1.- Normativa general

- ✓ Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de Noviembre de 2011).
- ✓ Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. Ley 32/2006, de 18 de Octubre. BOE: 19-oct.-2006 y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto. BOE: 25-ag.-2007.
- ✓ Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RD 1098/2001 de 12 de octubre. BOE: 26-oct.-2001, 08-ago-2002 y 19-dic.-2001.
- ✓ Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16-feb.-1971.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

100.3.2.- Normativa técnica.

Trazado.

- ✓ Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC. trazado, de la instrucción de carreteras.
- ✓ Orden de 13 septiembre 2001 de modificación parcial de la orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y de la orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC. trazado, de la instrucción de carreteras.
- ✓ Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (DGC). Enero 1986.
- ✓ Recomendaciones para el proyecto de enlaces. (DGC).Junio 1967.
- ✓ Recomendaciones sobre glorietas (DGC). Mayo 1989.
- ✓ Ley 25/1988, de 29 de Julio de Carreteras.
- ✓ Orden Circular 32/2012, de 14 de Diciembre, Guía de Nudos viarios.

Drenaje.

- ✓ Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial aprobado por O.M. de 14 de mayo de 1990 (BOE 23.5.90).
- ✓ Orden Circular 17/2003. Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- ✓ Máximas lluvias diarias en la España peninsular
- ✓ Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales

Geología y geotecnia.

General

- ✓ Orden Circular 314/90_T y P. Sobre normalización de los estudios geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos.
- ✓ Normas del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo, para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- ✓ Orden Circular 326/00. Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.

Guías

- ✓ Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. (DGC). Ministerio de Fomento. (2006).
- ✓ Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. (DGC). Ministerio de Fomento. (2005).
- ✓ Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. (DGC). Ministerio de Fomento. (2001).
- ✓ Guía de cimentaciones en obras de carretera. (DGC). Ministerio de Fomento. (2009).
- ✓ Tipología de muros de carretera. DGC. Ministerio de Fomento. (1999).
- ✓ Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. DGC. Ministerio de Fomento. (1989).

Firmes y Pavimentos

- ✓ Instrucción 6.1-IC “Secciones de firme” de Diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).
- ✓ Norma 6.3-IC “Rehabilitación de firmes” de Diciembre de 2003 (Orden FOM/3459/2003).
- ✓ Nota de Servicio 5/2006 “Explanaciones y capas de firme tratadas con cemento”.
- ✓ Orden Circular 20/2006 “Recepción de obras de carreteras”.
- ✓ Orden Circular 5/2001 “Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón”.
- ✓ Orden Circular 21/2007 Sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)
- ✓ Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas. Mayo 2007. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente. CEDEX (Centro de estudios y experimentación de obras públicas).
- ✓ “Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes” PG-3/75. Actualización Orden Circular 24/2008 Sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso y 543-Mezclas Bituminosas Para Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas.
- ✓ Instrucción R.C.-08 para la recepción de cementos. Real Decreto 956/2008 (BOE 19.06.08)
- ✓ Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).

Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

- ✓ Orden Circular 18bis/08 sobre "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas"
- ✓ Nota Técnica sobre algunos criterios a tener en cuenta en los proyectos de barreras de seguridad que incorporan sistemas para protección de motociclistas. (Aplicación de las órdenes circulares 18/2004 y 18bis/2008).
- ✓ Norma 8.1.-IC. Señalización vertical. (28-12-99).
- ✓ Señales verticales de circulación. tomo i. características de las señales. (DGC). (Marzo-1992).
- ✓ Señales verticales de circulación. Tomo II. Catalogo y significado de las señales. (DGC). (Junio 1992).
- ✓ Norma 8.2.-I.C. Marcas viales. (16-07-87).
- ✓ Instrucción 8.3.-I.C. Señalización de obra. (31-08-87).
- ✓ Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.
- ✓ Señales de balizamiento (apartado 3 del anexo I del R.G.C.).
- ✓ Orden Circular. 309/90 CyE Sobre hitos de arista.
- ✓ Recomendaciones sobre sistemas de contención. (12-12-95).
- ✓ Catálogo de sistemas de contención. (1995).
- ✓ Orden Circular 23/2008 sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera.
- ✓ Orden Circular 28/2009 de Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
- ✓ Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado. (BOE del 30 de septiembre de 2003).
- ✓ Orden Circular 14/2003, de 8 de octubre, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección General de Carreteras.
- ✓ Aplicación de la Norma UNE-EN 1317-5:2008 sobre Marcado CE en Sistemas de Contención.

Iluminación

- ✓ Orden circular de 31-03-64 que aprueba la 9.1.-I.C. sobre alumbrado de carreteras.
- ✓ Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. (1999).
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

- ✓ Instrucciones complementarias M1 BT (O.M. de Industria de 31-X-1973 y 19-XII-1977).
- ✓ Real Decreto 223/08, de 15 de febrero, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT.
- ✓ Real Decreto 1890/2008, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Seguridad y salud

- ✓ Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL). Ley 31/1995 de 8 de noviembre. BOE: 10-nov.-1995
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ✓ Normativa sobre Seguridad y Salud: Reales Decretos 485, 486, 487 y 488/1997 de 14 de abril, 664 y 665/1997 de 12 de mayo, 773/1997 de 30 de mayo, 1215/1997 de 18 de julio y modificaciones posteriores, 1389/1997 de 5 de septiembre, 1627/1997 de 24 de octubre y modificaciones posteriores, 374/2001 de 6 de abril, 614/2001 de 8 de junio, 681/2003 de 12 de junio, 836 y 837/2003 de 27 de junio, 1311/2005 de 4 de noviembre, 286/2006 de 10 de marzo, 314/2006 de 17 de marzo, 396/2006 de 31 de marzo
- ✓ Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Disposiciones Relativas al PG-3

- ✓ P.G.-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) y sus modificaciones posteriores (O.C. 293/86; O.C. 295/87; O.M. 21/1/1988; O.M. 8/5/1989; O.M. de 28-9-89; O.C. 325/97; O.M. 27-12-99; O.M. 28-12-99; O.C. 5/2001; O.M. 13/02/2002 (ORDEN FOM/475/2002); Orden FOM/1382/2002; O.C. 10/2002; Orden FOM/891/2004; O.C. 21/2007; Orden FOM/3818/2007; O.C. 24/08); O.C. 29/2011.
- ✓ Órdenes ministeriales y ordenes circulares, en las que se modifican, complementan o rectifican determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75, a las que se hará referencia concreta en los respectivos artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Productos con Marcado CE

- ✓ Listado completo de las normas armonizadas de productos de construcción.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria, a que se declaran como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

100.4.- Correlación con el PG-3

Se ha procurado que las referencias cruzadas entre el PG-3 y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata. Para ello, en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3, se han adoptado los siguientes criterios.

- ✓ Materias consideradas en el PG-3 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo del PG-3, sobreentendiéndose que en el resto del artículo se respeta lo allí preceptuado.
- ✓ Materias no contempladas en el PG-3: son objeto de un nuevo artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materias similares del PG-3.

Se atiente también la Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío, así como, demás normativa de modificación y actualización del PG-3.

100.5.- Compatibilidad y prelación entre documentos.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último. Si las contradicciones se dieran entre varios documentos del proyecto, se tendrá en cuenta el siguiente orden de prelación de los mismos: en primer lugar el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, seguido de los Planos, posteriormente el Presupuesto y por último la Memoria.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por su uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar esos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Condiciones.

El Contratista informará por escrito a las Dirección de la Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos de Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de la Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de precios prevalecerán sobre el Presupuesto.

Artículo 101.- Disposiciones Generales

101.1.- Personal del Contratista

El Contratista está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Jefe de Obra y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas como Asistente al Jefe de Obra, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando el Jefe de Obra como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

Entre éstos existirán además el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ingeniero o Ingeniero Técnico con una formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales y experiencia contrastada), un Ingeniero con categoría mínima de técnico de grado medio encargado del control de la señalización, balizamiento y defensas provisionales durante las obras, y un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos responsable de la Oficina Técnica del Contratista en la Obra.

101.2.- Ordenes al Contratista.

El Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Jefe de Obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director de Obra a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección de Obra.

101.3 Director de las Obras

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- ✓ Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- ✓ Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- ✓ Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- ✓ Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- ✓ Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- ✓ Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- ✓ Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- ✓ Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- ✓ Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.4 Plazo de garantía de las obras

El plazo de garantía de las obras correspondientes al presente proyecto se fija en dos (2) años.

Artículo 102.- Descripción de las Obras

102.1.- Descripción de las Obras.

En la actualidad el ramal de salida del Enlace 191 de la A-30, sentido Cartagena – Murcia, presenta frecuentes retenciones.

En hora punta, estas retenciones alcanzan al tronco de la autovía, lo que supone un riesgo para el tráfico en dicho tramo.

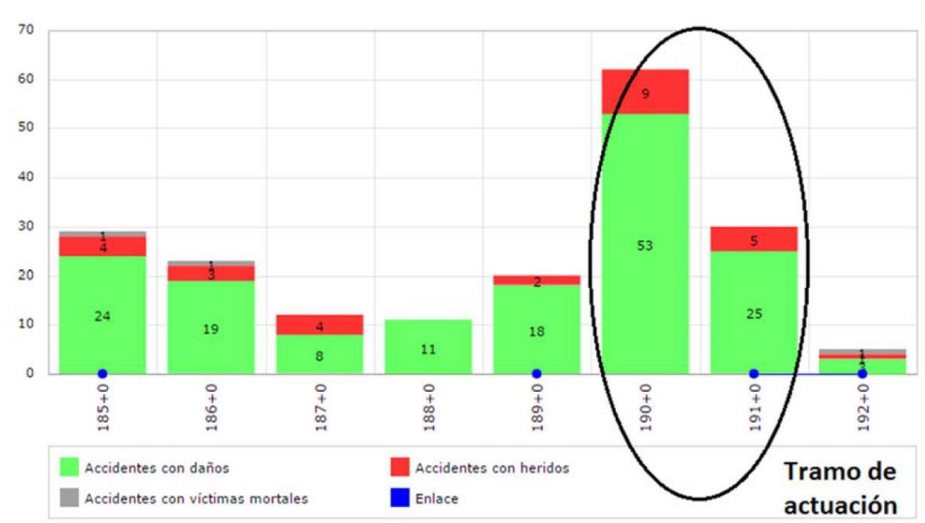
SITUACIÓN ACTUAL



Como se aprecia en la siguiente imagen:



Lo anterior se constata al analizar la distribución de accidentes.



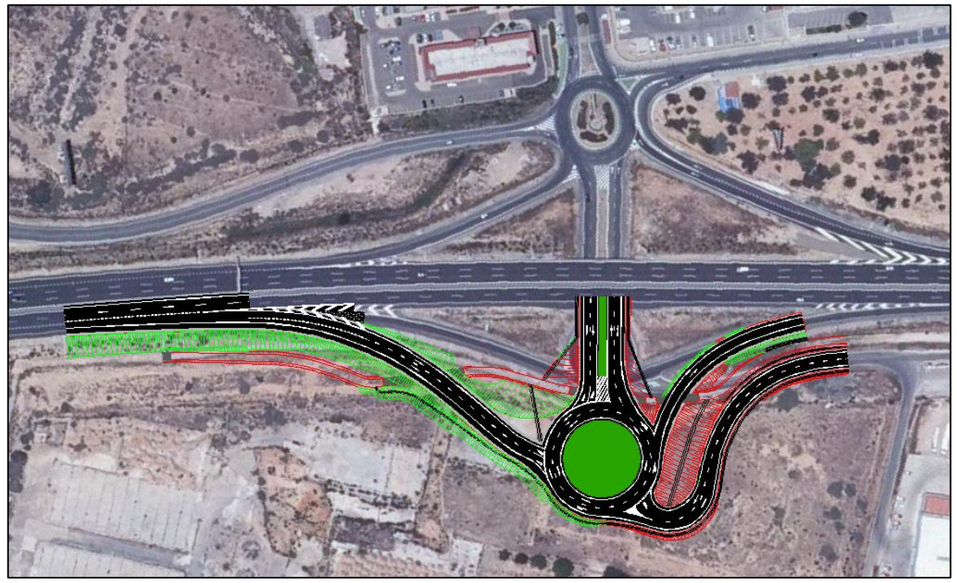
Distribución de accidentes en A-30, zona de influencia del enlace (2009-2015).

Para evitar los riesgos citados, se proyecta aumentar la capacidad del semienlace en la margen izquierda.

OBRAS PROYECTADAS

Ante la problemática descrita más arriba, la solución que se plantea es la siguiente:

1. Aumentar la capacidad del ramal de salida.
2. Aumentar la longitud del carril



Para aumentar la longitud del ramal se ha desplazado la glorieta hacia el exterior. Con lo cual se ha conseguido que ahora el enlace sea más simétrico. Y como consecuencia de aplicar la actual Instrucción 3.1. I.C. 2016, se ha ampliado la glorieta para cumplir las dimensiones mínimas exigidas.

Así las actuaciones contempladas suponen:

- Modificación del trazado y de la sección del ramal de salida desde A-30 hacia el enlace.
- Ejecución de una nueva glorieta de 60 m de diámetro exterior.
- Desvío del camino actual, para separar su conexión con la glorieta de la conexión del ramal de incorporación a la A-30.
- Modificación de la conexión del ramal de incorporación a la autovía A-30.
- Prolongación de la conexión entre las glorietas del enlace, hacia el Polígono Industrial.
- Desvío del canal de drenaje existente.

102.2.- Planos.

A petición del Ingeniero Director, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del Director, acompañados, si fuese preciso, de las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.3.- Contradicciones, Omisiones o Errores.

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Artículo 103.- Iniciación de las Obras

103.1.- Inspección de las Obras

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábrica donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajo para las obras.

103.2.- Comprobación del Replanteo

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal, ejes secundarios, así como puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

103.3.- Programa de Trabajos

El programa de trabajos se realizará conforme a la Orden Circular 189/64 C de la Dirección General de Carreteras, o conforme al modelo y contenido que se indique en la licitación de las Obras, o por el Ingeniero Director.

En dicho Programa de Trabajo deberán tenerse en cuenta los condicionantes que se relacionan, de los que se justificarán sus plazos parciales y su compatibilidad con la secuencia de desarrollo del resto de los trabajos:

- ✓ Condicionantes impuestos por la Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística.
- ✓ Las medidas correctoras de impactos que no sean unidades de obra, deberán estar concluidas antes de la recepción de las Obras.

103.3.1.- Alteraciones y/o Limitaciones al Programa de Trabajos.

La ejecución de las obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, La Dirección de Obra procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma a la Administración.

El Contratista presentará un programa de trabajo en el plazo máximo de quince (15) días desde la notificación de la adjudicación. La Dirección de Obra definirá que actividades incluidas en el programa tendrán las características, en atención a su significación e importancia, de unidades o hitos que marquen plazos parciales de inexcusable cumplimiento.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de Obra.

La falta de cumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, en el mismo momento en que se produzcan, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otros contratistas, así como a las sanciones económicas que correspondan.

Artículo 104.- Desarrollo y Control de las Obras

104.1- Replanteo de detalle de las Obras.

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

- ✓ El Ingeniero Director o el personal subalterno en quien delegue, cuando no se trata de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrases de cimientos.
- ✓ No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Ingeniero Director o subalterno según los casos, tomen o anoten de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.

A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que han de servir para su abono. Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este artículo.

104.2.- Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista.

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

104.3.- Ensayos de laboratorio.

104.3.1.- Autocontrol del contratista.

El Contratista estará obligado a realizar su propio "autocontrol" para cada unidad de obra mediante los ensayos que se especifican en este P.P.T.P., en las Instrucciones y Normativas vigentes relacionadas con el Proyecto y en el PG-3/75. Deberá asegurarse de que está cumpliendo todas las especificaciones.

El Contratista deberá instalar a su costa un laboratorio auxiliar de obra dotado del personal especializado necesario y suficiente, en el que efectuará los ensayos necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo correspondiente. La frecuencia de estos ensayos se hará de acuerdo con las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", o según lo que ordene la Administración.

Los gastos que produzca el funcionamiento de este laboratorio auxiliar correrán a cargo del Contratista y no corresponden ni se consideran incluidos en el límite del uno (1) por ciento (%) del presupuesto de ejecución material (PEM).

104.3.2.- Control de obra.

Los ensayos de contraste servirán de referencia a la Dirección de las Obras para su labor de "control", que, en su caso, los confrontará y completará con los ensayos que considere oportunos que se realicen en los laboratorios que a tal fin se designen.

El importe de los ensayos de control, correrá a cargo del Contratista hasta un límite del uno (1) por ciento (%) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto. Este uno (1) por ciento (%) corresponde a los ensayos que el Ingeniero Director de las Obras estime necesarios realizar para completar el control de calidad efectuado por el Contratista, de acuerdo con lo dispuesto en los párrafos anteriores. El resto del importe de estos ensayos por encima de dicho límite, si lo hubiese, será de abono al Contratista a los precios de tarifa oficial de los laboratorios del Ministerio de Fomento.

El Contratista deberá proporcionar, de sus oficinas de obras, un local de al menos cuarenta metros cuadrados (40 m^2) donde la Administración establecerá un despacho y laboratorio de obra.

El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, cortes, etc.

104.4.- Materiales.

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, o en su defecto, las especificadas por el Director de Obra, pudiendo ser rechazados en caso contrario por éste último. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el Autocontrol del Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

104.5.- Acopios.

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director de Obra prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono al contratista de forma separada.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como lugares de acopio, serán a cargo del Contratista, no responsabilizándose la Administración ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

104.6.- Trabajos defectuosos

El pliego de prescripciones técnicas particulares deberá, en su caso, expresar los limites dentro de los que se ejercerá la Facultad del Director de las obras de proponer a la administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el contratista quedara obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.7.- Construcción y Conservación de Desvíos.

La construcción y desvíos provisionales de tráfico se realizarán de acuerdo a lo especificado en el Documento Nº 2 “Planos”, se medirán y abonarán como se indica en el Documento Nº 4 “Presupuesto”. Cualquier otro desvío que el Contratista proponga efectuar deberá contar con la aprobación expresa del Ingeniero Director de las Obras, y, salvo que éste indique lo contrario, no serán de abono.

Una vez que los desvíos dejen de ser necesarios el Contratista queda obligado, a su costa, a demoler los firmes y obras de fábrica construidos al efecto y restituir el terreno a su estado primitivo.

104.8.- Señalización y balizamiento de las obras.

La señalización y balizamiento de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3. IC, sobre “Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado”, aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

El Contratista de las obras del presente Proyecto, tendrá la obligación de cumplir todo lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento, y Defensa de la obra en la que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección de la Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 de la referida Orden Ministerial.

104.9.- Precauciones a Adoptar durante la Ejecución de las Obras.

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Además pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto.

104.9.1 Drenaje.

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservaran y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

104.9.2 Heladas.

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantaran y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

104.9.3 Incendios.

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, adoptara las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.10.- Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Estudio de Seguridad y Salud, debe considerarse contractual a todos los efectos y de obligado cumplimiento para el Contratista.

Se abrirá el libro de Incidencias de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

El Libro de Incidencias deberá estar presente en la obra y será custodiado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

104.11.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios.

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios existentes, el Contratista dispondrá todos los medios que sean necesarios, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de Obra, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público y sin que ello altere los plazos parciales y totales del Plan de Obra.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías Suministradoras de Servicios (Gas, Teléfonos, Electricidad, Fibra óptica, Agua, Saneamiento, etc.) la inspección de sus conducciones así como la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar a su costa los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como a realizar las operaciones requeridas para desviar acequias, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar, siendo el imparte de dichos trabajos de su cuenta y a su cargo.

104.12.- Terrenos Disponibles para la Ejecución de los Trabajos.

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

La provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras será totalmente de cuenta del Contratista que también se ocupará de la tramitación administrativa y medio ambiental para obtener las autorizaciones.

104.13.- Construcción de Caminos de Acceso a las Obras.

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán gestionados y construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y a su cargo. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes del inicio de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible o de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada ó no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción o canalización que se ven afectados por la construcción de los caminos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

104.13.1.- Conservación y uso.

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará el reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

104.13.2.- Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

104.14.- Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía.

El Contratista queda comprometido a conservar hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el proyecto.

El Contratista reparará las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable por los servicios de Conservación del propio Contratista.

104.15- Limpieza final de las obras.

Una vez terminada la Obra y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno, de acuerdo con lo indicado en los artículos 9 y 10 de la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

Esta actividad será objeto de abono con cargo a la Partida Alzada a justificar para Limpieza y Terminación de las Obras, en el Documento Nº 4 “Presupuesto”.

104.16.- Ejecución de las Obras no Especificadas en este Pliego.

La ejecución de las unidades de obra del Presente Proyecto, cuyas especificaciones no figuren en este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3/75 o en su defecto, con lo que ordene el Ingeniero Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

104.17.- Obras que queden Ocultas.

Sin autorización del Director de Obra o personal en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la ejecución, a cargo del contratista, de las labores necesarias para poder realizar la inspección de las obras así ejecutadas, y disponer la demolición de lo ejecutado, si no se ajusta a lo previsto en este proyecto, siendo los gastos de esta operación a cargo del Contratista que también será responsable de los eventuales errores de ejecución y acabado de dicha unidad y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

En caso de ser necesario tapar los saneos del terreno sin que sea posible la presencia del Director de Obra, las citadas operaciones se medirán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego.

104.18.- Construcciones Auxiliares y Provisionales.

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar y desmantelar al final de las obras todas las instalaciones de obra, el campamento, la restitución completa de los préstamos, vertederos, pistas de obra, caminos de acceso, zona de acopio de materiales y su retirada completa, almacenes, desvíos provisionales de cauces, carreteras y caminos que hayan sido utilizados para la obra y en general cualquier elemento o construcción auxiliar o provisional que haya realizado dicho contratista dentro y fuera de la zona de obra.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el Proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental, siguiendo los criterios predefinidos en los Planos y en el Anejo de Integración Ambiental.

El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en los eventuales pasos y cruces sobre cauces y vaguadas, en las áreas de repostaje de combustible, en el parque de maquinaria si lo hubiere, en el campamento de obra, en el almacén o zona de acopio de sustancias tóxicas y peligrosas tales como desencofrantes, pinturas y disolventes, aceites y de cualquier tipo, y en general en cualquier zona de la obra o externa a ella donde pueda haber presencia de algún material contaminante.

104.19.- Desarrollo de los movimientos de tierras.

Conforme a la Orden Circular 22/07 sobre Instrucciones complementarias para tramitación de proyectos, los prestamos vertederos y canteras son a título informativo (excepto los análisis cualitativos y cuantitativos los cuales serán reales y basados en las prospecciones realizadas), siendo a riesgo y ventura del contratista la gestión de otros distintos, siempre que los materiales reúnan las condiciones exigidas en el presente Pliego.

La distancia de transporte considerada será la obtenida con los préstamos y vertederos contemplados en el Proyecto, no habiendo lugar a variación al alza de precios por este concepto en caso de seleccionarse otros distintos.

La obtención de todos los permisos (incluidos los ambientales) y el canon de extracción y vertido (caso de ser diferente al incluido en Proyecto) correrán a cargo del contratista.

La restauración paisajística que se prevea en los préstamos y vertederos estudiados, es de aplicación en el caso de que el contratista utilice otros nuevos.

104.20.- Trabajos nocturnos y compatibilidad con el tráfico.

En función de las condiciones del tráfico, el Director de obra podrá ordenar la ejecución de las obras en horario nocturno, desde las 22:00 horas hasta las 6:00 horas del día siguiente. Esta ejecución en periodo nocturno se considera incluida en los precios unitarios de las unidades de obra, no siendo objeto de abono independiente al contratista.

El Contratista instalará los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra ordene, y los mantendrá en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos. Esta iluminación permitirá la correcta vigilancia de la obra de modo que no exista ningún problema durante el desarrollo de la ejecución nocturna.

En cualquier caso, el tramo deberá quedar abierto al tráfico en condiciones normales de circulación y con la señalización horizontal totalmente terminada, antes de las 13:00 horas de los viernes de cada semana.

Asimismo deberá cumplirse con las medidas especiales de regulación de tráfico que establezca la Dirección General de Tráfico para el año o años en que se desarrollen las obras. La autoridad en materia de tráfico (Guardia Civil o Policía Municipal) podrá ordenar la detención de las obras sin que el contratista tenga derecho a reclamación alguna”.

Artículo 105.-Responsabilidades especiales del Contratista

105.1.- Obligaciones y Responsabilidades.

El Contratista obtendrá a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de las mismas o a permisos de ocupación temporal o permanente de las obras previstas en este proyecto así como en cualquier otro modificativo o adicional del presente.

Será responsable, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista está obligado previamente al comienzo de los trabajos a detectar, proteger, evitar o reponer en su caso, y a su cargo, salvo que esté expresamente recogido en Pliego y Presupuesto, todos los servicios existentes en uso o no, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible o de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada o no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción o canalización que pudiera resultar dañado por la ejecución de cualquiera de los trabajos de la obra dentro de los límites de la misma.

Serán por lo tanto a cargo del Contratista todos los daños, perjuicios e indemnizaciones consecuencia de la rotura, interrupción y posterior reposición de cualquier elemento y servicio público ó privado de los arriba mencionados.

El Contratista está obligado a detectar, proteger, evitar o reponer en las mismas condiciones anteriores cualquier servicio de los arriba mencionados fuera de los límites de la obra, siendo igualmente responsable de cualquier daño generado como consecuencia de actividades tales como el desvío de cauces, la ejecución de caminos provisionales de reposición de accesos y servidumbres, pistas de acceso a la obra, explotación de canteras, préstamos y vertederos, la implantación y explotación de cualquier instalación de obra, la derivación de caudales sin cumplir los requisitos correspondientes, y cualquier otra actividad que vaya a ser desarrollada por el Contratista.

El Contratista dará cuenta de todos los objetos de interés que se encuentren o descubran en la obra durante la ejecución de los trabajos a la Dirección de Obra y los colocará bajo su custodia.

También queda obligado al cumplimiento de lo establecido en las Reglamentaciones de Trabajo y disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.

Artículo 106.- Medición y Abono

106.1.- Medición de las obras

Todos los precios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas para la mano de obra, necesarios para ejecutar la unidad de obra, terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos, tal como sean aprobados por la Administración. De igual forma se atenderá lo contenido en el artículo correspondiente incluido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por la ordenación de tráfico y señalización de las obras y la reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

106.2.- Abono de las Obras

106.2.1.- Certificaciones

La expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG y Artículo quinto del Decreto 462/71, de 11 de Marzo, apartado 1.

106.2.2.- Obras defectuosas.

La obra defectuosa no será de abono. Deberá ser demolida por el Contratista y reconstruida en plazo, de acuerdo con las prescripciones del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del Contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de las Obras, podrá ser recibida, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de las Obras estime, salvo en el caso en que el adjudicatario la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

Cuando se tenga algún indicio de la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de calas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, y todas las demás operaciones que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

106.2.3.-Precios contradictorios.

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del Proyecto.

La fijación del precio se hará, en todo caso, antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

106.2.4.- Partidas alzadas de abono integro.

Su abono se realizará al final de la ejecución de las obras correspondientes o del plazo para su ejecución, bien como certificación de obra, bien con cargo a la liquidación de las obras, si no pudiese ya realizarse certificación ordinaria.

En el caso de existir partidas alzadas a justificar solo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden la repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

106.2.5.- Obra incompleta

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en forma distinta, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del costo de cualquier elemento que constituya el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precios serán de abono cuando esté acopiado en obra la totalidad del material, incluidos accesorios, o realizados en su totalidad las labores u operaciones que determina la definición de la partida, ya que le criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminadas, perdiendo el Adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.2.6.- Liquidaciones

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

106.2.7.- Revisión de precios

De acuerdo con lo dispuesto, sobre la inclusión de la cláusula de revisión de precios, en los Contratos del Estado, se aplicarán en este Proyecto la fórmula definida en la Memoria y su Anejo correspondiente.

106.3.- Otros gastos de cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- ✓ Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- ✓ Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- ✓ Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- ✓ Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- ✓ Los gastos de conservación de desagües.
- ✓ Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- ✓ Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- ✓ Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- ✓ Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- ✓ Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- ✓ Los daños a terceros, con las excepciones que señala el Artículo 134 del RGC.

PARTE 2.- MATERIALES BÁSICOS.

Artículo 202.- Cementos.

202.1.- Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

202.2.- Condiciones Generales

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- ✓ UNE-EN 197-1:2000/A3:2008. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. (Marcado CE obligatorio desde 01/02/2006).
- ✓ UNE 80303-1:2001/1M: 2006. Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
- ✓ UNE 80305:2001. Cementos blancos.
- ✓ UNE-EN 14216:2005. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. (Marcado CE obligatorio desde 01/02/2006).
- ✓ UNE 80307:2001. Cementos para usos especiales.
- ✓ UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. (Marcado CE obligatorio desde 01/08/2007).

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)"; y en la vigente “Instrucción de hormigón estructural “EHE-08 o normativa que la sustituya.

A CONTINUACIÓN SE INDICARÁ EL TIPO Y LA CLASE RESISTENTE DE LOS CEMENTOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE HORMIGÓN UTILIZADO EN LA OBRA.TIPO DE HORMIGÓN	CEMENTOS A EMPLEAR	
	TIPO	CLASE RESISTENTE
HL-150/B/20	CEM III/A	32,5N
HL-150/B/30	CEM III/A	32,5N
HA-25/B/25/IIa	CEM II/A	42,5N
HA-25/B/20/IIb	CEM II/A	42,5N
HA-25/B/30/IIa	CEM I	42,5N
HA-25/P/20/IIb	CEM I	42,5N
HA-30/B/20/IIb	CEM III/A	42,5N
HA-30/B/20/IIb	CEM III/A	42,5N

A CONTINUACIÓN SE INDICARÁ EL TIPO Y LA CLASE RESISTENTE DE LOS CEMENTOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE HORMIGÓN UTILIZADO EN LA OBRA.TIPO DE HORMIGÓN	CEMENTOS A EMPLEAR	
	TIPO	CLASE RESISTENTE
HA-30/B/30/IIb	CEM III/A	42,5N
HA-30/B/20/IIa+Qa	CEM IV/A	42,5 N
HA-30/F/20/IIb	CEM II/A	42,5N
HA-30/P/20/IIb	CEM III/A	42,5N
HA-30/P/25/IIb	CEM II/A	42,5N
HA-35/B/20/IIa	CEM II/A	42,5N
HA-35/B/30/IIa	CEM II/A	42,5N
HA-35/B/25/IIa+Qc	CEM II/A	42,5N (SR)
HA-35/B/20/IIa+Qc	CEM IV/A	42,5N (SR)
HA-35/B/30/IIa+Qc	CEM IV/A	42,5N (SR)
HA-35/F/30/IIa+Qc	CEM IV/A	42,5N (SR)
HA-35/F/20/IIb	CEM II/A	42,5N
HA-35/F/30/IIa	CEM II/A	42,5N
HA-35/P/20/IIb	CEM I	42,5N
HA-35/P/20/IIb	CEM I	42,5N
HA-35/B/20/IIb	CEM I	42,5N
HP-30/B/25/IIb	CEM II/A	42,5N
HP-40/B/20/IIb	CEM II/A	42,5N
HP-45/B/20/IIb	CEM II/A	42,5N
HP-45/F/20/IIb	CEM II/A	42,5N

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

202.3.- Transporte y Almacenamiento

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- ✓ Cuarenta grados Celsius (40ºC)
- ✓ Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

202.4.- Suministro e Identificación

202.4.1.- Suministro

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

202.4.2.- Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- ✓ Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- ✓ Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

202.5.- Control de Calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

202.5.1.- Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

202.5.2.- Control adicional

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

202.5.3.- Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

202.6.- Medición y Abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

202.7.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este articulo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Artículo 211.- Betunes Asfálticos.

211.1.- Definición

De acuerdo con la norma UNE EN 12597, se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, muy viscosos o casi sólidos a temperatura ambiente. Se utilizará la denominación de betún asfáltico duro para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.

Según la aplicación Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU), se adoptan los siguientes tipos de betunes para este proyecto:

- ✓ Betún mejorado con polvo de caucho tipo **BC 50/70** y **BC 35/50** para capa de rodadura, intermedia y base.

211.2.- Condiciones Generales

La denominación de los betunes asfálticos se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de las siguientes normas armonizadas:

- ✓ UNE EN 12591. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
- ✓ UNE EN 13924. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de los betunes duros para pavimentación.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.2, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE EN 12591 y UNE EN 13924.

TABLA 211.1 BETUNES ASFÁLTICOS A EMPLEAR

DENOMINACIÓN UNE EN 12591 Y UNE EN 13924
15/25
35/50
50/70
70/100
160/220

211.3.- Transporte y Almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en la tabla 211.2.

211.4.- Recepción e Identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA correspondiente.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- ✓ Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- ✓ Fecha de fabricación y de suministro.
- ✓ Identificación del vehículo que lo transporta.
- ✓ Cantidad que se suministra.
- ✓ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- ✓ Nombre y dirección del comprador y del destino.
- ✓ Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- ✓ Símbolo del marcado CE.
- ✓ Número de identificación del organismo de certificación.
- ✓ Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- ✓ Las dos últimas cifras del año en el que se fija el marcado.
- ✓ Número del certificado de control de producción en fábrica.
- ✓ Referencia a la norma europea correspondiente (UNE EN 12591 o UNE EN 13924).
- ✓ Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- ✓ Información sobre las características esenciales incluidas en el Anejo ZA de la norma armonizada correspondiente (UNE EN 12591 o UNE EN 13924):
  - o Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según norma UNE EN 1426).
  - o Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427).
  - o Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, según Anexo A de la norma UNE EN 12591 o de UNE EN 13924).
  - o Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, según la norma UNE EN 12607-1):
    - penetración retenida, según norma UNE EN 1426
    - incremento del punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427
    - cambio de masa, según norma UNE EN 12607-1
  - o Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, según norma UNE EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE EN 12591.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de las características de la tabla 211.2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar las propiedades del producto.

211.5.- Control de Calidad

211.5.1.- Control de recepción de las cisternas

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la norma UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

211.5.2.- Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la norma UNE EN 58, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426, del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427, y se calculará el índice de penetración, de acuerdo al anejo A de la norma UNE EN 12591 o de la UNE EN 13924, según corresponda. La otra muestra se conservará hasta el final del período de garantía.

211.5.3.- Control adicional

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.2, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

211.5.4.- Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.1.

211.6.- Medición y Abono

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte. En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

Artículo 212.- Betunes Modificados con Polímeros.

212.1.- Definición

De acuerdo con la norma UNE EN 12597, se definen como betunes modificados con polímeros los ligantes hidrocarbonados cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante la fabricación, por el empleo de uno o más polímeros orgánicos. A efectos de aplicación de este artículo las fibras orgánicas no se consideran modificadoras del betún.

Se consideran comprendidos, dentro de este artículo, los betunes modificados con polímeros suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan excluidos también de esta definición, los productos obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

Según la aplicación Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU), se adoptan los siguientes tipos de betunes:

- ✓ Betún modificado con polvo de caucho tipo **BMC-3c** (En lo que sigue equivalente según Tabla 212.2 a **PMB 45/80-65**) y **BMC-3b** (En lo que sigue equivalencia según Tabla 212.2 a **PMB 45/80-60**) para capas de rodadura.

212.2.- Condiciones Generales

La denominación de los betunes modificados con polímeros se compondrá de las letras PMB seguidas de tres números; los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer número, precedido de un guión (-), representativo del valor mínimo del punto de reblandecimiento, determinado según la norma UNE EN 1427. Cuando el polímero utilizado mayoritariamente en la fabricación del betún modificado con polímeros sea un caucho procedente de neumáticos fuera de uso, tras la denominación se añadirá una letra C mayúscula.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Los betunes modificados con polímeros deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la siguiente norma armonizada:

UNE EN 14023. Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes modificados con polímeros de la tabla 212.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes modificados con polímeros deberán cumplir las especificaciones de la tabla 212.2, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE EN 14023.

TABLA 212.1 BETUNES MODIFICADOS CON POLIMEROS

DENOMINACIÓN UNE EN 14023
PMB 10/40-70
PMB 25/55-65
PMB 45/80-65
PMB 45/80-65
PMB 45/80-75
PMB 75/130-60

La viscosidad del betún modificado con polímeros deberá ser compatible con la temperatura de fabricación de la unidad de obra correspondiente, inferior a ciento noventa grados Celsius (190°C) para los betunes modificados con polímeros con punto de reblandecimiento mínimo igual o superior a setenta grados Celsius (70°C), e inferior a ciento ochenta grados Celsius (180°C) para el resto de los especificados en el presente artículo.

212.3.- Transporte y Almacenamiento

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el betún modificado con polímeros será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún modificado con polímeros cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún modificado con polímeros se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (1O °C). Asimismo, dispondrán de una válvula para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios las cisternas empleadas para el transporte de betún modificado con polímeros estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún modificado con polímeros, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre el rango de temperatura y el tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, de acuerdo con las características del ligante modificado.

Salvo que se cumplan los valores de estabilidad al almacenamiento indicados en la tabla 212.2, los elementos de transporte y almacenamiento deberán estar provistos de un sistema de homogeneización adecuado. Para ligantes susceptibles de sedimentación o que incorporen en su composición polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso, los tanques de almacenamiento deberán ser de eje vertical, con sistema de agitación y recirculación, y salida del ligante por la parte inferior del tanque, preferiblemente de forma troncocónica

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pueda afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 212.2.

212.4.- Recepción e Identificación

Cada cisterna de betún modificado con polímeros que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA de la norma UNE EN 14023.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- ✓ Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- ✓ Fecha de fabricación y de suministro.
- ✓ Identificación del vehículo que lo transporta.
- ✓ Cantidad que se suministra.
- ✓ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico modificado con polímeros suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- ✓ Nombre y dirección del comprador y del destino.
- ✓ Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- ✓ Símbolo del marcado CE.
- ✓ Número de identificación del organismo de certificación.
- ✓ Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- ✓ Las dos últimas cifras del año en el que se fija el marcado.
- ✓ Número del certificado de control de producción en fábrica.
- ✓ Referencia a la norma europea UNE EN 14023.
- ✓ Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- ✓ Información sobre las características esenciales incluidas en el Anejo ZA de la norma armonizada UNE EN 14023:
  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según norma UNE EN 1426).
  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427).
  - Cohesión (fuerza-ductilidad, según la norma UNE EN 13589 y la norma UNE EN 13703).
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, según la norma UNE EN 12607- 1):
    - cambio de masa, según la norma UNE EN 12607-1
    - penetración retenida, según la norma UNE EN 1426
    - variación del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427

- Punto de fragilidad Fraass, según la norma UNE EN 12593.
- Recuperación elástica a 25°C, según la norma UNE EN 13398.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de las características de la tabla 212.2. Asimismo podrá pedir el valor de la estabilidad al almacenamiento, según norma UNE EN 13399, con el fin de comprobar la idoneidad de los sistemas de transporte y almacenamiento.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar las propiedades del producto.

212.5.- Control de Calidad

212.5.1.- Control de recepción.

212.5.1.1.- Suministro en cisternas.

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

De cada cisterna de betún modificado con polímeros que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la norma UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426
- ✓ Punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427
- ✓ Recuperación elástica, según la norma UNE EN 13398

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

212.5.1.2.- Fabricación en obra.

En el caso de betunes modificados con polímeros fabricados en el lugar de empleo, se tomarán dos (2) muestras cada cincuenta toneladas (50 t) de producto fabricado y al menos dos (2) cada jornada de trabajo de las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante, conservando una (1) muestra hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra los siguientes ensayos:

- ✓ Determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426
- ✓ Punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427
- ✓ Recuperación elástica, según la norma UNE EN 13398

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro criterio adicional para el control de recepción para la fabricación en obra.

212.5.2.- Control a la entrada del mezclador

En el caso de que el betún modificado con polímeros se fabrique en obra sin que haya un almacenamiento intermedio previo a la entrada de éste en el mezclador de la planta de mezcla bituminosa, no será necesario realizar el control que se describe en este apartado.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 212.5.4 del presente artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún modificado con polímeros. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la norma UNE EN 58, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426
- ✓ Punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

A juicio del Director de las Obras, se podrán hacer también ensayos de recuperación elástica, según la norma UNE EN 13398.

212.5.3.- Control adicional

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 212.2, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún modificado con polímeros.

Si el betún modificado con polímeros hubiese estado almacenado durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los ensayos de penetración, según la norma UNE EN 1426, y punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427 que, comparados con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deberán cumplir las especificaciones de estabilidad al almacenamiento de la tabla 212.2. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del betún modificado con polímeros.

TABLA 211.2 REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS

CARACTERISTICA	UNE EN	Unidad	15/25	35/50	50/70	70/100	160/220	
PENETRACION A 25ºC	1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70	70-100	160-220	
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	60-76	50-58	46-54	43-51	35-43	
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE EN 12607-1	**Cambio de Masa**	12607-1	%	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.8	≤1.0
	Penetración Retenida	1426	%	≥55	≥53	≥50	≥46	≥37
	Incremento del Punto de reblandecimiento	1427	ºC	≤10	≤11	≤11	≤11	≤12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 Anejo A	-	De -1.5 a 0.7	De -1.5 a +0.7	De -1.5 a +0.7	De -1.5 a +0.7	De -1.5 a +0.7	
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	ºC	TBR	≤-5	≤-8	≤-10	≤-15	
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	ºC	≥245	≥240	≥230	≥230	≥220	
SOLUBILIDAD	12592	%	≥99.0	≥99.0	≥99.0	≥99.0	≥99.0	

TBR. Se informará del valor.

TABLA 212.2: REQUISITOS DE LOS BETUNES MODIFICADOS CON POLIMEROS

DENOMINACIÓN UNE EN 14023				**PMB 10/40-70**	**PMB 25/55-60**	**PMB 45/80-60**	**PMB 45/80-65**	**PMB 45/80-75**	**PMB 75/130-60**
Denominación Anterior(*)				**BM-1**	**BM-2**	**BM-3b**	**BM-3c**		**BM-4**
CARACTERISTICA		**UNE EN**	**Unidad**	**Ensayos sobre el betún original**					
PENETRACION A 25ºC		1426	0,1 mm	10-40	25-55	45-80	45-80	45-80	75-130
PUNTO_DE_REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	≥70	≥65	≥60	≥65	≥75	≥60
COHESIÓN. FUERZA-DUCTILIDAD		13589 13703	J/cm^2	≥2 A 15ºC	≥2 A 10ºC	≥2 A 5ºC	≥3 A 15ºC	≥3 A 15ºC	≥1 A 15ºC
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	≤-5	≤-7	≤-12	≤-15	≤-15	≤-15
RECUPERACIÓN ELÁSTICA A 25ºC		13398	%	TBR	≥50	≥50	≥70	≥80	≥60
ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO(**)	**Deferencia de punto de reblandecimiento**	13398 1427	ºC	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5
	Diferencia de penetración	13399 1426	0,1 mm	≤9	≤9	≤9	≤9	≤13	≤13
PUNTO DE INFLAMACIÓN		ISO 2592	ºC	≥235	≥235	≥235	≥235	≥235	≥220
DURABILIDAD RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO EN 12607-1									
CAMBIO DE MASA		12607-1	%	≤0.8	≤0.8	≤01.0	≤01.0	≤1.0	≤1.0
PENETRACION RETENIDA		1426	%	≥60	≥60	≥60	≥60	≥60	≥60
INCREMENTO DEL PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	≤8	≤8	≤10	≤10	≤10	≤10
DISMINUCIÓN DEL PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas normativas europeas.

(**) Únicamente exigible a ligantes que no se fabriquen "in situ".

Cuando el polímero utilizado mayoritariamente sea caucho procedente de NFU, al final de la denominación se añadirá una letra C mayúscula.

TBR. Se informará del valor.

212.5.4.- Criterios de aceptación o rechazo.

El Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 212.2, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún modificado con polímeros.

212.6.- Medición y Abono

La medición y abono del betún modificado con polímeros se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún modificado con polímeros se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

Artículo 213.- Emulsiones Bituminosas.

213.1.- Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

A efectos de aplicación de este Pliego, se consideran para su empleo en la red de carreteras del Estado, las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

213.2.- Condiciones Generales

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	I. rotura	aplicación

Donde:

- ✓ C: indica que es una emulsión bituminosa catiónica.
- ✓ % ligante: contenido de ligante según la norma UNE EN 1428.
- ✓ B: indica que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- ✓ P: se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- ✓ F: se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 2%.
- ✓ I. rotura: número de una cifra (de 1 a 7) que indica la clase de comportamiento a rotura, determinada según la norma UNE EN 13075-1.
- ✓ aplicación: abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
  - o ADH riego de adherencia
  - o TER riego de adherencia (termoadherente)
  - o CUR riego de curado
  - o IMP riego de imprimación
  - o MIC microaglomerado en frío
  - o REC reciclado en frío

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la norma armonizada, UNE EN 13808. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 213.1 y 213.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 213.3 o 213.4, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE EN 13808.

TABLA 213.1 EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60B4 ADH C60B3 ADH	Riegos de Adherencia
C60B4 TER C60B3 TER	Riegos de Adherencia (termoadherente)
C60BF5 IMP	Riegos de Imprimación
C50BF5 IMP	Riegos de Imprimación
C60B4 CUR C60B3 CUR	Riegos de Curado
C60B5 MIC C60B6 IC	Microaglomerados en Frío
C60B7 REC C60B6 REC	Reciclados en Frío

TABLA 213.2 EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60BP4 ADH C60BP3 ADH	Riegos de Adherencia
C60BP4 TER C60BP3 TER	Riegos de Adherencia (termoadherente)
C60BP5 MIC C60BP6 MIC	Microaglomerados en Frío

213.3.- Transporte y Almacenamiento

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre los indicados en las tablas 213.3 y 213.4.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de una válvula para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (índice de rotura 5 a 7), para microaglomerados en frío y reciclados en frío, se transportan en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete (7) días, es preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

213.4.- Recepción e Identificación

Cada cisterna de emulsión bituminosa modificada o no que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA de la norma UNE EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- ✓ Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- ✓ Fecha de fabricación y de suministro.
- ✓ Identificación del vehículo que lo transporta.
- ✓ Cantidad que se suministra.
- ✓ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- ✓ Nombre y dirección del comprador y del destino.
- ✓ Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- ✓ Símbolo del marcado CE.
- ✓ Número de identificación del organismo de certificación.
- ✓ Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- ✓ Las dos últimas cifras del año en el que se fija el marcado.
- ✓ Número del certificado de control de producción en fábrica.
- ✓ Referencia a la norma europea UNE EN 13808.
- ✓ Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- ✓ Características de la emulsión:
  - Viscosidad (tiempo de fluencia, según la norma UNE EN 12846).
  - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, según la norma UNE EN 13614).
  - Comportamiento a rotura (índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, según la norma UNE EN 12848).
- ✓ Características del ligante residual por evaporación, según la norma UNE EN 13074:
  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según norma UNE EN 1426).
  - Consistencia a temperatura de serv1c1o elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427).
  - Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588).

- ✓ Características del ligante residual por evaporación según la norma UNE EN 13074, seguido de estabilización, según la norma UNE EN 14895, y de envejecimiento, según la norma UNE EN 14769
    - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, según la norma UNE EN 1426)
    - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427).
    - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de las características de las tablas 213.3 y 213.4.

213.5.- Control de Calidad

213.5.1.- Control de recepción de las cisternas

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430
- ✓ Índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1
- ✓ Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428
- ✓ Tamizado, según la norma UNE EN 1429.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

213.5.2.- Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del presente artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430
- ✓ Índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1
- ✓ Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428
- ✓ Tamizado, según la norma UNE EN 1429.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

213.5.3.- Control Adicional

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 213.3 ó 213.4 según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE EN 1429 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma UNE EN 1431. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince (15) días, se reducirá a siete (7) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales a juicio del Director de las Obras se podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

213.5.2.- Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.3 y 213.4.

213.6.- Medición y Abono

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

TABLA 213.3.a ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMIONOSAS CATIONICAS

Denominación UNE 13808			**C60B4 ADH**	**C60B4 TER**	**C60B4 CUR**	**C60BF5 IMP**	**C50BF5 IMP**	**C60B5 MIC**	**C60B7 REC**
Denominación anterior (*)			**ECR-1**		**ECR-1**	**ECL-1**	**ECI**	**ECL-2d**	**ECL-2b**
Características	**UNE EN**	**Unidad**	**Ensayos sobre emulsión original**						
Propiedades perceptibles	1425		TBR (Clase 1)						
Polaridad de partículas	1430		Positiva (Clase 2)						
Índice de rotura	13075-1		70-103(1) Clase 4	70-103(3) Clase 4	70-103(4) Clase 4	120-180 Clase 5	≥120-180 Clase 5	120-180(6) Clase 5	≥220(8) Clase 7
Contenido de ligante (Por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	48-52 Clase 3	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5
Contenido de aceite destilado	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2 mm, 40ºC)	12846	s	35-80(2) Clase 4	35-80(2) Clase 4	35-80(2) Clase 4	15-45(5) Clase 3	15-45(5) Clase 3	15-45(5) Clase 3	15-45(5) Clase 3
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤5 Clase 2	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
Adhesividad	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

(*) ESTA DENOMINACIÓN SE INCLUYE ÚNICAMENTE A TÍTULO INFORMATIVO CON OBJETO DE FACILITAR LA ADAPTAC1ON A LAS NUEVAS NOMENCLATURAS EUROPEAS.TBR: SE INFORMARÁ DEL VALOR

1) CON TIEMPO FRÍO SE RECOMIENDA UN ÍNDICE DE ROTURA DE 50-100 (CLASE 3). EN ESTE CASO, LA EMULSIÓN SE DENOMINARÁ C60B3 ADH
2) CUANDO LA DOTACIÓN SEA MÁS BAJA, SE PODRÁ EMPLEAR UN TIEMPO DE FLUENCÍA DE 15-45 S (CLASE 3)
3) CON TIEMPO FRÍO SE RECOMIENDA UN ÍNDICE DE ROTURA DE 50-100 (CLASE 3). EN ESTE CASO, LA EMULSIÓN SE DENOMINARÁ C60B3 TER
4) CON TIEMPO FRÍO SE RECOMIENDA UN ÍNDICE DE ROTURA DE 50-100 (CLASE 3). EN ESTE CASO, LA EMULSIÓN SE DENOMINARÁ C60B3 CUR
5) SE ADMITE UN TIEMPO DE FLUENCIA ≤20 S (CLASE 2) PARA EMULSIONES DE ALTO PODER DE PENETRACIÓN, EN BASE A SU MENOR VISCOSIDAD, PERMITEN UNA IMPRIMACIÓN MÁS EFICAZ DE LA BASE GRANULAR.
6) CON TEMPERATURAS ALTAS Y/O ÁRIDOS MUY REACTIVOS, SE RECOMIENDA UN ÍNDICE DE DE ROTURA DE 170-230 (CLASE 6) POR SU MAYOR ESTABILIDAD. EN ESTE CASO, LA EMULSIÓN SE DENOMINARÁ C60B6 MIC
7) SE PODRÁ EMPLEAR UN TIEMPO DE FLUENCIA DE 35-80 S (CLASE 4) ESPECIALMENTE CUANDO LOS ÁRIDOS PRESENTEN UNA HUMEDAD ELEVADA
8) CON TEMPERATURAS BAJAS Y/O MATERIALES A RECICLAR MUY HÚMEDOS, SE RECOMIENDA UN ÍNDICE DE DE ROTURA DE 170-230 (CLASE 6). EN ESTE CASO, LA EMULSIÓN SE DENOMINARÁ C60B6 REC
9) SE PODRÁ EMPLEAR UN TIEMPO DE FLUENCIA DE 35-80 S (CLASE 4) ESPECIALMENTE CUANDO LOS MATERIALES A RECICLAR PRESENTEN UNA HUMEDAD ELEVADA

TABLA 213.3.b ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL

Denominación UNE 13808			**C60B4 ADH**	**C60B4 TER**	**C60B4 CUR**	**C60BF5 IMP**	**C50BF5 IMP**	**C60B5 MIC**	**C60B7 REC**
Denominación anterior (*)			**ECR-1**		**ECR-1**	**ECL-1**	**ECI**	**ECL-2d**	**ECL-2b**
Características	**UNE EN**	**Unidad**	**Ensayos sobre emulsión original**						
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074									
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	≤330 (10) Clase 6	≤50 (11) Clase 2	≤330 (10) Clase 6	≤330 (12) Clase 7	≤330 (12) Clase 7	≤100 Clase 3	≤330 Clase 6
Punto de reblandecimiento	1427	ºC	≤35 (10) Clase 6	≥50 Clase 3	≤35 (10) Clase 6	≤35 (12) Clase 7	≤35 (12) Clase 7	≥43 Clase 4	≥35 Clase 6
Residuo por evaporación según UNE 13074, seguido de estabilización según UNE EN 14895 y de envejecimiento, según UNE EN 14769									
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	DV Clase 2						
Punto de reblandecimiento	1427	ºC	DV Clase 2						

TBR: SE INFORMARÁ DEL VALOR.

DV: VALOR DECLARADO POR EL FABRICANTE

(*) ESTA DENOMINACIÓN SE INCLUYE ÚNICAMENTE A TITULO INFORMATIVO CON OBJETO DE FACILITAR LA ADAPTACIÓN A LAS NUEVAS NOMENCLATURAS EUROPEAS.

(10) PARA EMULSIONES FABRICADAS CON BETUNES MÁS DUROS, SE ADMITE UNA PENETRACIÓN ≤150 DMM (CLASE 4) Y UN PUNTO DE REBLANDECIMIENTO ≥43ºC (CLASE 4)

(11) CON TEMPERATURA AMBIENTE ALTA ES ACONSEJABLE EMPLEAR RESIDUOS DE PENETRACIÓN < 30 DMM

(12) EN EL CASO DE EMULSIONES FABRICADAS CON FLUIDIFICANTES MÁS LIGEROS, SE ADMITE UNA PENETRACIÓN ≤330 DMM (CLASE 6) Y UN PUNTO DE REBLANDECIMIENTO ≥35ºC (CLASE 6)

TABLA 213.4.a ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMIONOSAS CATIONICAS MODIFICADAS

Denominación UNE 13808			**C60BP4 ADH**	**C60BP4 TER**	**C60BP5 MIC**
Denominación anterior (*)			**ECR-1-m**		**ECL-2d-m**
Características	**UNE EN**	**Unidad**	**Ensayos sobre emulsión original**		
Propiedades perceptibles	1425		TBR (Clase 1)		
Polaridad de partículas	1430		Positiva (Clase 2)		
Índice de rotura	13075-1		70-103(1) Clase 4	70-103(3) Clase 4	120-180(4) Clase 5
Contenido de ligante (Por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5
Contenido de aceite destilado	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2 mm, 40ºC)	12846	s	35-80(2) Clase 4	35-80(2) Clase 4	15-45(5) Clase 3
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
Adhesividad	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

TBR: SE INFORMARÁ DEL VALOR

(*) ESTA DENOMINACIÓN SE INCLUYE ÚNICAMENTE A TÍTULO INFORMATIVO CON OBJETO DE FACILITAR LA ADAPTAC1ON A LAS NUEVAS NOMENCLATURAS EUROPEAS.

(1) CON TIEMPO FRÍO SE RECOMIENDA UN ÍNDICE DE ROTURA DE 50-100 (CLASE 3). EN ESTE CASO, LA EMULSIÓN SE DENOMINARÁ C60BP3 ADH

(2) CUANDO LA DOTACIÓN SEA MÁS BAJA, SE PODRÁ EMPLEAR UN TIEMPO DE FLUENCÍA DE 15-45 S (CLASE 3)

(3) CON TIEMPO FRÍO SE RECOMIENDA UN ÍNDICE DE ROTURA DE 50-100 (CLASE 3). EN ESTE CASO, LA EMULSIÓN SE DENOMINARÁ C60BP3 TER

(4) CON TEMPERATURAS ALTAS Y/O ÁRIDOS MUY REACTIVOS, SE RECOMIENDA UN ÍNDICE DE DE ROTURA DE 170-230 (CLASE 6) POR SU MAYOR ESTABILIDAD. EN ESTE CASO, LA EMULSIÓN SE DENOMINARÁ C60BP6 MIC

(5) SE PODRÁ EMPLEAR UN TIEMPO DE FLUENCIA DE 35-80 S (CLASE 4) ESPECIALMENTE CUANDO LOS ÁRIDOS PRESENTEN UNA HUMEDAD ELEVADA

TABLA 213.4.b ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

Denominación UNE 13808			**C60B4 ADH**	**C60B4 TER**	**C60B4 CUR**
Denominación anterior (*)			**ECR-1**		**ECR-1**
Características	**UNE EN**	**Unidad**	**Ensayos sobre emulsión original**		
Residuo por evaporación, segun UNE EN 13074					
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	≤330 (6) Clase 6	≤50 (7) Clase 2	≤100 Clase 3
Punto de reblandecimiento	1427	ºC	≥35 (6) Clase 6	≥55 Clase 2	≥50 Clase 3
Cohesión por péndulo Vialit	13588	J/cm²	≥0,5 Clase 2	≥0,5 Clase 2	≥0,5 Clase 2
Recuperación elástica, 25ºC	13398	%	≥40 Clase 3	≥40 Clase 3	≥40 Clase 3
Residuo por evaporación según UNE 13074, seguido de estabilización según UNE EN 14895 y de envejecimiento, según UNE EN 14769					
Penetración 25ºC	1426	0,1 mm	DV Clase 2		
Punto de reblandecimiento	1427	ºC	DV Clase 2		
Cohesión por péndulo Vialit	13588	J/cm²	DV Clase 2		
Recuperación elástica, 25ºC	13398	%	TBR Clase 1		

TBR: SE INFORMARÁ DEL VALOR

DV: VALOR DECLARADO POR EL FABRICANTE

(*) ESTA DENOMINACIÓN SE INCLUYE ÚNICAMENTE A TÍTULO INFORMATIVO CON OBJETO DE FACILITAR LA ADAPTACIÓN A LAS NUEVAS NOMENCLATURAS EUROPEAS.

(6) PARA EMULSIONES FABRICADAS CON BETUNES MÁS DUROS, SE ADMITE UNA PENETRACIÓN ≤150 DMM (CLASE 4) Y UN PUNTO DE REBLANDECIMIENTO ≥ 43ºC (CLASE 4)

(7) EN ÉPOCA ESTIVAL ES RECOMENDABLE UNA PENETRACIÓN <30 DMM

Artículo 279.- Pintura Spray - Plástico a Emplear en Marcas Viales Reflexivas

279.1.- Definición y Clasificación

Este artículo cubre los materiales termoplásticos, aplicables en caliente, de modo instantáneo, en la señalización de pavimentos bituminosos.

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extensión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

279.2.- Composición

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.

279.3.- Características Generales

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40°C).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima a diecinueve grados centígrados (19°C) sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200°C) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del veinte por ciento (20%) y asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de treinta segundos (30 s); no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

279.4.- Características de la Película Seca de Spray-Plástico

Todos los materiales deberán cumplir con la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B.S. 3262 parte 1.

La película de spray-plástico blanco, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MEL 12.97).

El peso específico del material será de dos kilogramos por litro (2 kg/l) aproximadamente.

279.5.- Punto de Reblandecimiento

Es variable según las condiciones climáticas locales. Se requiere para las condiciones climáticas españolas que dicho punto no sea inferior a noventa grados centígrados (90°C). Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM-B-28-58T.

279.6.- Estabilidad al Calor

El fabricante deberá aclarar la temperatura de seguridad; esto es la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación.

Esta temperatura, no será menor de S más cincuenta grados centígrados (S + 50°C) donde S es el punto de reblandecimiento medido según ASTM-B-28-58T. La disminución en luminancia usando una espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de cinco (5).

279.7.- Solidez a la Luz

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante dieciséis horas (16 h), la disminución en el factor de luminancia no será mayor de cinco (5).

279.8.- Resistencia al Flujo

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más o menos cinco milímetros (100 ±5 mm) de altura, durante cuarenta y ocho horas (48 h) a veintitrés grados centígrados (23°C) no será mayor de veinticinco (25).

279.9.- Resistencia al Impacto

Seis de diez muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de grosor no deben sufrir deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

279.10.- Resistencia al Deslizamiento

Realizado en ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de cuarenta y cinco (45).

Artículo 280.- Agua a emplear en Morteros y Hormigones.

280.1.- Definición.

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

280.2.- Equipos.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

280.3.- Criterios de Aceptación y Rechazo.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán !as aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

280.4.- Recepción.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

280.5.- Medición y Abono.

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de que forme parte.

Artículo 281.- Aditivos a emplear en Morteros y Hormigones.

281.1.- Definición.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

El aditivo a emplear dentro de la fórmula de trabajo de los morteros u hormigones debe cumplir con la norma UNE-EN 934-2:2010 “Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado” (Marcado CE obligatorio desde 01/03/2011).

281.2.- Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

En el caso de utilizarse más de un aditivo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá quedar claramente definida la asignación y el empleo de cada uno de ellos en sus correspondientes unidades de obra.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

281.3.- Equipos.

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

281.4.- Ejecución.

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm3/Kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en mas o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- ✓ En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.

- ✓ No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- ✓ La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.
- ✓ No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE-EN 480-2:2007.

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

- ✓ Cloruro cálcico: ³ 94,0
- ✓ Total de cloruros alcalinos: £ 5,0
- ✓ Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua: £ 1,0

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

- ✓ Cloruro cálcico: ³ 77,0
- ✓ Total de cloruros alcalinos: £ 2,0
- ✓ Impurezas: £ 0,5
- ✓ Magnesio, expresado en cloruro magnésico: £ 2,0
- ✓ Agua: £ 10,5.

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 281.1 de este artículo.

Tabla 281.1

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CONTENIDO PONDERAL ACUMULADO	
	EN ESCAMAS	GRANULADO
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

281.5.- Condiciones del Suministro.

281.5.1.- Certificación.

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

- ✓ Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105ºC±3ºC), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480(8).
- ✓ Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105ºC±3ºC), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.
- ✓ Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius (1050ºC±25ºC), según la norma UNE 83 207.
- ✓ Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.
- ✓ Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.
- ✓ Contenido de halogenuros totales, según la norma UNE 83 210.
- ✓ Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.
- ✓ Contenido de reductores (poder reductor), según la norma UNE 83 212.
- ✓ Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.
- ✓ Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.
- ✓ Valor del pH, según la norma UNE 83 227.
- ✓ Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física de acuerdo con los apartados 29.1 y 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

281.5.2.- Envasado y Etiquetado.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6.- Especificaciones de la Unidad Terminada.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones inherentes a cada unidad terminada, haciendo referencia a las características que serán exigibles, para su cumplimiento, en los aditivos empleados. Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.

El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

281.7.- Recepción.

El Director de las Obras solicitará el expediente, cuya presentación se exigirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes, con referencia en los valores antes citados (magnitudes con subíndice fabricante):

Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).

Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

- ✓ $RS_{fabricante}$ -2 £ RS £ $RS_{fabricante}$ + 2

Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

- ✓ $RI_{fabricante}$ -3 £ RI £ $RI_{fabricante}$ + 3

Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3), deberá cumplir:

- ✓ 0,98·$PE_{fabricante}$ £ PE £ 1,02·$PE_{fabricante}$

Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3), deberá cumplir:

- ✓ 0,98· $DA_{fabricante}$ £ DA £ 1,02·$DA_{fabricante}$

Valor del pH. Deberá cumplir:

- ✓ $pH_{fabricante}$ -1 £ pH £ $pH_{fabricante}$ + 1

Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos; deberá cumplir:

- ✓ 0,95·$X(I)_{fabricante}$ £ X(I) £ 1,05·X(I)fabricante

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil en peso (3 por 1000), en el caso de aditivos sólidos.

Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

- ✓ Características organolépticas.
- ✓ Peso específico de los aditivos líquidos.
- ✓ Densidad aparente de los aditivos sólidos.
- ✓ Valor del pH.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

281.8.- Medición y Abono.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

La asignación a cada una de las unidades de obra deberá estar especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

281.9.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Artículo 283.- Adiciones a emplear en Hormigones

283.1.- Definición

Se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado.

283.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

283.2.1.- Humo de Sílice

El humo de sílice, también denominado microsilice, es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón, en hornos eléctricos de arco, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio.

Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta resistencia y es la única adición que está permitido utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

283.2.2.- Cenizas Volantes

Las cenizas volantes constituyen un producto sólido y en estado de fina división, procedente de la combustión de carbón pulverizado en los hogares de centrales termoeléctricas, que es arrastrado por los gases de proceso y recuperado de los mismos en los filtros.

No se aplicará el término cenizas volantes a los productos separados o condensados de flujos de gases procedentes de otros procesos industriales.

283.3.- Condiciones del Suministro

Las especificaciones que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas, son las contenidas en la norma UNE 83460-2:2005, así como en el Articulo 30.-“Adiciones” de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

Por lo que se refiere a las cenizas volantes, las especificaciones que deben cumplir son las recogidas en la norma UNE-EN 450-1:2006+A1:2008 (Marcado CE obligatorio desde 01/12/2010), así como en el Articulo 30.-“Adiciones” de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

El suministrador identificará la adición y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características mencionadas en los párrafos anteriores. Los ensayos correspondientes deberán haber sido efectuados por un laboratorio oficialmente acreditado.

De acuerdo con el Articulo 30.-“Adiciones” de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrada a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

283.4.- Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el Articulo 30.-“Adiciones” de la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

283.5.- Condiciones de Utilización

Las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el Articulo 30.-“Adiciones” de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición, sin la autorización previa y expresa del Director de las Obras, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

En la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice, se tendrán en cuenta las recomendaciones contenidas en las normas UNE 83414:1990 EX y UNE 83460-2:2005.

De acuerdo con el Articulo 71.-“Elaboración y puesta en obra del hormigón” de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso será del tres por ciento (3 por 100) en más o en menos.

283.6.- Recepción

Al ser tanto las cenizas volantes como el humo de sílice subproductos de la industria, no se tiene la garantía de su regularidad, por lo que es preciso que la central de hormigonado lleve a cabo el control de recepción de los diferentes suministros con el fin de comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

No podrán utilizarse suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado por una persona física, según lo indicado en el apartado 283.3 de este artículo.

Se realizarán las comprobaciones sobre las adiciones que se especifican en el Articulo 85.-“Criterios específicos para la comprobación de las conformidad de los materiales componentes del hormigón” de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, y con la frecuencia indicada en ese mismo apartado, salvo que el Director de Obra indique otra cosa.

Todos los ensayos, y especialmente la determinación del índice de actividad, se realizarán empleando los mismos cementos que se utilicen en la obra.

Se extremarán las precauciones y controles cuando se empleen cenizas con un contenido de óxido de calcio (CaO) superior al diez por ciento (10 por 100), por los posibles problemas de expansión a que pueden dar origen.

283.7.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

286.8.- Medición y Abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

Artículo 290.- Geotextiles.

290.1.- Definiciones

- ✓ Geotextil: Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.
- ✓ Geotextil no tejido: Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:
    - o Ligados mecánicamente o agujeteados.
    - o Ligados térmicamente o termosoldado.
    - o Ligados químicamente.
- ✓ Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujeteados): La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.
- ✓ Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente: La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).
- ✓ Geotextiles no tejidos, ligados químicamente: La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.
- ✓ Geotextil tricotado: Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.
- ✓ Geotextil tejido: Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.
- ✓ Dirección de fabricación (dirección de la máquina): Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (por ejemplo para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).
- ✓ Dirección perpendicular a la de fabricación: La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (por ejemplo en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

290.2.- Características Generales

290.2.1.- Naturaleza del geotextil.

290.2.1.1.- Masa por unidad de superficie.

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo.

La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.

290.2.1.2.- Espesor.

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN 964-1.

290.2.1.3.- Durabilidad.

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en tanto por ciento de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE EN 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contra del Proyecto, las normas de aplicación serán:

- ✓ UNE EN 12224 para la resistencia a la intemperie;
- ✓ UNE ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos;
- ✓ UNE EN 12225 para la resistencia a agentes biológicos;
- ✓ UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis y
- ✓ UNE ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

290.2.2.- Propiedades mecánicas.

290.2.2.1.- Resistencia a la tracción.

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

290.2.2.2.- Resistencia al punzonamiento estático.

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.

290.2.2.3.- Resistencia a la perforación dinámica.

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.

290.2.2.4.- Ensayo de fluencia.

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según UNE EN ISO 13431.

290.2.3.- Propiedades hidráulicas.

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

- ✓ Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según UNE EN ISO 11058.
- ✓ Permeabilidad en el plano (transmisividad), según UNE EN ISO 12958.
- ✓ Diámetro eficaz de poros O90, según UNE EN ISO 12956.

290.3.- Transporte y Almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos.

Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320.

De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- ✓ Datos del fabricante y/o suministrador.
- ✓ Nombre del producto.
- ✓ Tipo del producto.
- ✓ Identificación del rollo o unidad.
- ✓ Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (kg).
- ✓ Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- ✓ Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m2), según UNE EN 965.
- ✓ Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etcétera).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince días (15 d), se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

290.4.- Recepción y Control de Calidad

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30 d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 290.6 de este artículo.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora, fecha de suministro, identificación de la fábrica que ha producido el material, identificación del vehículo que lo transporta, cantidad que se suministra y designación de la marca comercial, certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme a UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, tanto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales como del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie UNE EN 965, resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima UNE EN ISO 10319, y perforación dinámica por caída de cono UNE EN 918 y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m^2) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- ✓ El valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- ✓ Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el cinco por ciento (5%) del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- ✓ Fecha de instalación.
- ✓ Localización de la obra.
- ✓ Clave de la obra.
- ✓ Número de elementos instalados, por tipo.
- ✓ Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- ✓ Ubicación de los elementos instalados.
- ✓ Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- ✓ Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie según UNE EN 12224, de al menos el sesenta por ciento (60%) de la nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas, y superior al ochenta por ciento (80%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15 d) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que éste quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con periodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido

adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

290.5.- Medición y Abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios y, en todo caso, los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El precio por metro cuadrado (m^2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

290.6.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento

Artículo 293.- Desencofrantes

293.1.- Definición

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

293.2.- Características Técnicas

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

293.3.- Control de Recepción

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

PARTE 3.- MOVIMIENTOS DE TIERRA.

Artículo 301.- Demoliciones.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 301 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

301.1.- Definición.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, estructuras, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- ✓ Trabajos de preparación y de protección.
- ✓ Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- ✓ Retirada de los materiales.

301.2.- Clasificación.

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- ✓ Demolición con máquina excavadora.
- ✓ Demolición por fragmentación mecánica.
- ✓ Demolición con explosivos.
- ✓ Demolición por impacto de bola de gran masa.
- ✓ Desmontaje elemento a elemento.
- ✓ Demolición mixta.

Fresado de Firme

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

Esta unidad de obra incluye:

- ✓ La preparación de la superficie.
- ✓ El replanteo.
- ✓ El fresado hasta la cota deseada.
- ✓ La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- ✓ El transporte a vertedero o lugar de empleo para su reutilización de los residuos obtenidos.
- ✓ Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

El fresado se realizará hasta una profundidad de 4 cm de la superficie del firme existente.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro (± 0,5 cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

- ✓ Demolición por otras técnicas.

301.3.- Estudio de la Demolición.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborara un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- ✓ Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- ✓ Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- ✓ Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- ✓ protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- ✓ Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- ✓ Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- ✓ Cronogramas de trabajos.
- ✓ Pautas de control.
- ✓ Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

301.4.- Ejecución de las Obras.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

301.4.1.- Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen estos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

301.4.2.- Retirada de los materiales de derribo

El Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiaran, acopiaran y transportaran en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevaran a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

301.4.3.- Demolición de firme existente

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.

En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

301.4.4.- Corte con sierra de disco del firme existente

Se realizará el corte en el área por tratar utilizando sierras u otras herramientas que dejen los cortes limpios (sin daños en el pavimento o tratamiento existente) y con las paredes verticales. Una vez realizado el corte se realizará la demolición del firme de la zona que se desee.

301.5.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

301.0030 m3 Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a centro gestor de residuos autorizado hasta una distancia de 60 km.

La demolición de fábricas de hormigón existentes se medirá por metros cúbicos y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. Incluyéndose en el precio la carga y el transporte a vertedero.

E301.004.- m^2 Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 Km., costes originados de la seguridad, licencias y permisos y gestión de RCD´s.

En la demolición de firme existente se medirá el volumen (m^2) realmente demolida, medida en obra. No se considerarán incluidas en el precio las capas que no contengan ningún tipo de aglomerante (betún, cemento, cal), las cuales se abonarán con los correspondientes precios de excavación.

El precio incluye las bajas de rendimiento que puedan producirse, por tener que mantener el paso de vehículos, y el transporte a vertedero. También incluye el precio la demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación.

Cuando el firme esté situado en una zona a desmontar, su demolición no se abonará independientemente con este precio pues queda incluida en el precio de la excavación.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se consideraran incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

301.0110 m Demolición de bordillo, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

La demolición de bordillos de hormigón existentes se medirá por metros lineales y se abonará al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto. En el precio se consideran incluidas cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

301.0120 m Levantamiento de vallas metálicas y desmontaje, demolición, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

La retirada de las vallas metálicas se medirá por metros lineales y se abonará al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto. En el precio se consideran incluidas cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

E301.0130.- m Levantamiento de barrera metálica bionda i/o desmontaje, arranque de postes, demolición, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado, hasta una distancia de 60 km, costes originados de la seguridad, licencias y permisos y gestión de RCD´s o bien a lugar a designar por la dirección de obra, de forma que la barrera pasará a ser propiedad del Ministerio de Fomento.

La retirada de la barrera metálica bionda se medirá por metros lineales y se abonará al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto. En el precio se consideran incluidas cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Los elementos de barrera metálica retirada en las obras serán depositados en el Centro de Conservación del Sector MU-3 y serán propiedad del Ministerio de Fomento para ser subastado posteriormente.

301.0140 m²cm Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existnete i/ carga, barrido retiraday transporte de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

El fresado de pavimento bituminoso se medirá por m^2cm de suelo y se abonará al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto. En el precio se consideran incluidas cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

N301.0170 Ud Desmontaje de señal de tráfico vertical y elementos de sujeción, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

El desmontaje de las señales existentes se medirá por unidad de señal retirada y se abonará al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto. En el precio se consideran incluidas cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

N301.0180 m Corte de pavimento o solera de hormigón en masa o aglomerado asfáltico, con cortadora de disco de diamante, en suelo de calles, aceras o calzadas, hasta la profundidad necesaria para una posterior demolición adecuada del pavimento, i/replanteo y medios auxiliares.

El corte de pavimento y/o soleras de hormigón en masa se medirá por metros lineales y se abonará al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto. En el precio se consideran incluidas cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 320.- Excavación.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 320 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

320.1.- Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

320.2.- Clasificación de las Excavaciones.

La excavación de la explanación será CLASIFICADA de tipo:

- ✓ Excavación en tierra: Con medios mecánicos.
- ✓ Excavación en roca: Con empleo de voladuras.

320.3.- Materiales excavados y su aprovechamiento

El establecimiento de la clasificación de los materiales que constituyen las diferentes unidades geológico-geotécnicas se ha realizado en base a los resultados de ensayos de laboratorio realizados sobre estos mismos materiales para el proyecto.

320.4.- Ejecución de las Obras.

320.4.1 Generalidades.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciaran las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptaran las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizara urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

Se escarificarán los fondos de la excavación adicional de la caja de los desmontes. El escarificado se realizará hasta una profundidad de veinte centímetros (20 cm.) y la recompactación hasta obtener una densidad en el terreno compactado igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Antes de la escarificación y posterior compactación de la superficie de asiento, se procederá, si fuese necesario y con la aprobación de Director de Obra, al saneo del cimiento, consistente en la extracción del material que se considere inadecuado para su correcta construcción.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia de seguridad y salud, medioambiental, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

320.4.2.- Drenaje.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

320.4.3.- Tierra Vegetal.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares apropiados, de forma que no se interfiera el tráfico ni la ejecución de las obras o se perturben los desagües y drenajes provisionales o definitivos.

No obstante indicar, que la tierra vegetal obtenida deberá ser acopiada en los lugares que previamente se autoricen por la Dirección de Obra, a propuesta propia o a propuesta del Contratista, para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

Los gastos que origine la disponibilidad de terreno fuera de la obra para realizar los acopios de tierra vegetal, serán por cuenta de la Empresa Constructora.

El acopio de la tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1’5 m) de altura máxima con la superficie de la capa superior artesa-acopio ligeramente ahondada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión.

El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

Los caballones de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El paso de camiones o cualquier maquinaria por encima de la tierra apilada, queda expresamente prohibido.

El abonado orgánico de la tierra deberá efectuarse durante el vertido o modelado.

Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, se transportará a vertedero.

320.4.4.- Empleo de los Productos de Excavación.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportaran directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiaran y emplearan, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportaran a vertedero autorizado, sin que ello de derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

320.4.6.- Préstamos y Caballeros

En el Anejo de Movimiento de Tierras, se realiza un estudio de los volúmenes de préstamo necesarios para la ejecución de la obra.

320.4.7.- Taludes.

La excavación de los taludes se realizara adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descomprensión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavaran de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de esta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactara cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurara dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente.

La transición de desmonte a terraplén se realizara de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

320.4.8.- Fondos de Desmonte.

Antes de la escarificación y posterior compactación de la superficie de asiento, se procederá, si fuese necesario y con la aprobación del Director de Obra, al saneo del cimiento, consistente en la extracción del material que se considere inadecuado para su correcta construcción.

En los fondos de desmonte de naturaleza rocosa se rellena con hormigón HM-.20 un espesor de 15 cm sobre la roca.

En los fondos de desmonte de naturaleza terrosa se comprobará su capacidad portante y restantes características geotécnicas por debajo de la coronación de la explanada. En caso de resultar éstas inferiores a las que se exigen al suelo seleccionado (tipo 2, según el artículo 330 del PPTG), se sobreexcavarán:

- ✓ 25 cm. que posteriormente se rellenarán con suelo seleccionado (tipo 2), si el material de la explanada natural fuera suelo adecuado.
- ✓ 50 cm. que posteriormente se rellenarán con suelo seleccionado (tipo 2), si el material de la explanada natural fuera suelo tolerable, según PPTG.
- ✓ 70 cm. que posteriormente se rellenarán con 30 cm. de suelo tolerable y encima 40 cm. de suelo seleccionado (tipo 2), si el material de la explanada fuera suelo inadecuado.

La recompactación conseguirá una densidad en el terreno compactado igual o superior al noventa y cinco (95%) de la máxima obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.

320.4.9.- Contactos entre Desmontes y Terraplenes.

Se cuidaran especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliara hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiaran especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplaran las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

320.4.10.- Tolerancia Geométrica de Terminación de las Obras.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los arcenes, taludes y cunetas deberán conformarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señale en los planos con las tolerancias que fije el Ingeniero Director a la vista de los terrenos excavados en cada caso, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación, así como el paso de las secciones en desmonte a las secciones en terraplén.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

320.5.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

320.0010 m3 Excavación de tierra vegetal i/ carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o acopio dentro de la obra, depósito de tierra vegetal en zona adecuada para su reutilización y acondicionamiento y mantenimiento de acopios, formación y mantenimiento de los caballeros y pago de los cánones de ocupación.

320.0080 m3 Excavación en tránsito para formación de escalonado en cimientos, en vaciado o saneo con unas dimensiones en planta superiores a 3 m o por debajo de la cota de fondo de excavación de desmonte o apoyo de terraplenes hasta una profundidad definida en proyecto i/ carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m^3) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos correspondientes a esta unidad y

los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los Planos. No se abonarán los excesos sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Ingeniero Director, ni los metros cúbicos (m³) de relleno compactado que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

El precio de la excavación incluye en referencia a los vertederos, su localización, legalización y canon de vertido. Así mismo, queda incluido en el precio el agotamiento, arranque, carga y transporte a vertedero o terraplén, cualquiera que sea el método de excavación y la distancia de transporte, así como la previsible fragmentación de los materiales rocosos mediante explosivos para su transporte y empleo en rellenos compactados según las granulometrías exigidas para cada tipo de relleno.

También se incluye en el precio la terminación, pendiente transversal y taludes que figuran en los planos y secciones tipo o los que en su caso indique el Director de Obra y, en general, cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de esta unidad cumpliendo los requisitos del Pliego de Condiciones, tales como medidas especiales de seguridad frente a terceros en el proceso de excavación.

El Director de las obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las obras.

Artículo 330.- Terraplenes.

Será de aplicación respecto a la ejecución de terraplenes, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el *Artículo 330 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones*

330.1.- Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- ✓ Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- ✓ Extensión de una tongada.
- ✓ Humectación o desecación de una tongada.
- ✓ Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

330.2.- Zonas de los Rellenos tipo Terraplén.

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- ✓ Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm.).
- ✓ Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- ✓ Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formara parte de los taludes del mismo. No se consideraran parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- ✓ Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

330.3.- Materiales.

330.3.1.- Criterios Generales.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizaran materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- ✓ Puesta en obra en condiciones aceptables.
- ✓ Estabilidad satisfactoria de la obra.
- ✓ Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificara el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

330.3.2.- Características de los Materiales.

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- ✓ Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70 %), según UNE 103101.

- ✓ Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 ≥ 35 %), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

330.3.3 Clasificación de los Materiales.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificaran en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

330.3.3.1.- Suelos Seleccionados.

Se consideraran como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- ✓ Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2 %), según UNE 103204.
- ✓ Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2 %), según NLT 114.
- ✓ tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax <_ 100 mm).
- ✓ Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 <_ 15 %) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- ✓ Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80 %).
- ✓ Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75 %). - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25 %). - Limite liquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103. - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

330.3.3.2.- Suelos Adecuados.

Se consideraran como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- ✓ Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1 %), según UNE 103204.
- ✓ Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2 %), según NLT 114.
- ✓ tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax ≤ 100 mm).
- ✓ Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80 %).
- ✓ Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35 %).
- ✓ Limite liquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103.
- ✓ Si el limite liquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4), seg6n UNE 103103 y UNE 103104.

330.3.3.3.- Suelos Tolerables.

Se consideraran como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- ✓ Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2 %), según UNE 103204.
- ✓ Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5 %), según NLT 115.
- ✓ Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1 %), según NLT-114.
- ✓ Límite liquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- ✓ Si el limite liquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite liquido (IP > 0,73 (LL-20)).
- ✓ Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT-254, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa.).
- ✓ Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3 %), para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500.

330.3.3.4.- Suelos Marginales.

Se consideraran como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

- ✓ Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5 %), según UNE 103204.
- ✓ Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5 %), para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500.
- ✓ Si el limite liquido es superior a noventa (LL > 90) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite liquido (IP < 0,73 (LL-20)).

330.3.3.5.- Suelos Inadecuados.

Se consideraran suelos inadecuados:

- ✓ Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- ✓ Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- ✓ Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

330.4.- Empleo.

330.4.1.- Uso por Zonas.

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado 330.3 de este artículo, se utilizaran, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

330.4.1.1.- Coronación.

Se utilizaran suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para la formación de explanada E-3 y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR ≥ 5), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usaran en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2 %), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

330.4.1.2.- Cimiento.

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el Índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR ≥ 3), según UNE 103502.

330.4.1.3.- Núcleo.

Se utilizaran suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR ≥ 3), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 330.3.3), se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

330.4.1.4.- Espaldones.

Se utilizaran materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usaran en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2 %), los espaldones evitaran la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

330.4.2.- Grado de Compactación.

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalara, entre el Proctor normal según UNE 103500 o el Proctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Proctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Proctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Proctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- ✓ En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Proctor de referencia.
- ✓ En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

330.4.3.- Humedad de Puesta en Obra.

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- ✓ La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en este Pliego.
- ✓ El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
  - ✓ La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores

del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y de más uno por ciento (+1 %) de la óptima de dicho ensayo Proctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y de más tres por ciento (+3 %) de la óptima del ensayo Proctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usaran las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

330.4.4.- Precauciones Especiales con Distintos Tipos de Suelos.

Los suelos marginales, definidos en el apartado 330.3.3 de este artículo, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos.

- ✓ Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- ✓ Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- ✓ Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- ✓ Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- ✓ Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- ✓ Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

330.4.4.1.- Suelos Colapsables.

A los efectos de este artículo, se consideraran suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Proctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1 %) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usaran en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Proctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado del Proyecto, se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 de este artículo.

330.4.4.2.- Suelos Expansivos.

A los efectos de este artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad optimas del ensayo Proctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601.

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estaciónales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Proctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 de este artículo en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Proctor normal como Proctor de referencia.

330.4.4.3.- Suelos con Yesos.

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

- ✓ Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- ✓ Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitara tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- ✓ Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
- ✓ Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o perdida de resistencia:
  - El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
  - Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas.

Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

- ✓ Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitara a aquellos casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptaran, en su caso, las medidas oportunas según se indica en los apartados 330.4.4.1 y 330.4.4.2 de este artículo.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

330.4.4.4.- Suelos con otras Sales Solubles.

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- ✓ Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- ✓ Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- ✓ Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

330.4.4.5.- Suelos con Materia Orgánica.

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, esta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por el.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento (MO > 2%) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

330.5.- Equipo necesario para la Ejecución de las Obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentara un programa de trabajos en que se especificara, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

330.6.- Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

330.6.1.- Preparación de la Superficie de Apoyo del Relleno tipo Terraplén.

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuara en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, “Desbroce del terreno” y 320, “excavación de la explanación y prestamos” de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyara el relleno tipo terraplén, se escarificara el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratara conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, “Escarificación y compactación” del PG-3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o laminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, este se escarificara y compactara según lo indicado en el artículo 303 “Escarificación y compactación del firme existente” del PG-3.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararan estos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutaran con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos, tipo terraplén, situados a media ladera, se escalonara la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medidas de protección.

330.6.2.- Extensión de las Tongadas.

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm.). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del 4 material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

330.6.3.- Humectación o Desecación.

En el caso de que sea preciso añadirá agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, prestamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.6.4.- Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados 330.4.2 y 330.4.3 de este artículo, o los que, en su caso, fijen el Proyecto o el Director de las Obras.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego.

330.6.5.- Control de la Compactación.

330.6.5.1.- Generalidades.

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.6.4 de este artículo así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuara por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- ✓ La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 de este artículo.
- ✓ El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales ($Ev_2 \geq 50$ MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales ($Ev_2 \geq 30$ MPa) para el resto. En coronación, cien megapascales ($Ev_2 \geq 100$ MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales ($Ev_2 \geq 60$ MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev_2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev_1, no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementaran por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.6.5.2.- Ensayos de Referencia.

330.6.5.2.1.- Ensayo de Compactación Proctor

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalara, entre el Proctor normal (UNE 103500) o el Proctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Proctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Proctor modificado.

En este sistema de control, se clasificaran los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

- ✓ Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.3 de este artículo.
- ✓ Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Proctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
- ✓ Rangos de variación de la humedad optima en el ensayo Proctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad optima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 de este artículo.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m^3). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de producto terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

330.6.5.2.2.- Ensayo de Carga con Placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizara el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm^2). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga Ev_2, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

330.6.5.2.3.- Ensayo de la Huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizara la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuara correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- ✓ En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- ✓ En coronación: tres milímetros (3 mm).

330.6.5.3.- Determinación "In Situ".

330.6.5.3.1.- Definición de Lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).

En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m^2) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m^2) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, “Rellenos localizados” de este Pliego.

La fracción construida diariamente.

- ✓ La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

330.6.5.3.2.- Muestras y Ensayos a realizar en cada Lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- ✓ Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- ✓ Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijara un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- ✓ Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigida, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densómetro, etc.), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibraran sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 330.6.5.3 a) de este articulo y se comprobara al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm.) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

330.6.5.4.- Análisis de los Resultados.

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararan con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2 de este artículo.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en sus apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4. Además al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 Kg/m^3) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Proctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturacion correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este Pliego.

Dichas líneas limite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 de este articulo y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Proctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+1%) de la óptima .En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Proctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$s_r = \omega * \frac{\rho_s}{\rho_w} * \frac{\rho_d}{\rho_s - \rho_d}$$

Y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$\rho_d = \rho_s * \frac{S_r}{\omega * \frac{\rho_s}{\rho_w} + S_r}$$

En donde:

Sr= grado de saturación

ω= humedad del suelo

ρd= densidad seca

ρw= densidad del agua (puede tomarse igual a 1.000 Kg/m^3).

ρs= densidad de las partículas de suelo (UNE 103 302).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En caso dudoso puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 de este articulo o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

330.7.- Limitaciones de la Ejecución.

Los rellenos tipo terraplén se ejecutaran cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminara el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

330.8 Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

E330.0020.- m^3 Terraplén, pedraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de la excavación, incluso extendidos, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes totalmente terminado. (En caso de que los materiales sean provistos por la Administración se pagará, si procede, el suplemento de transporte por la distancia adicional).

E330.0030.- m^3 Terraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de préstamo o cantera, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes incluso p.p. de sobreanchos s/PG-3, completamente terminado, incluso material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 Km.

E330.0050.- m^3 Suelo seleccionado procedente de préstamo, yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte, incluso canon de cantera, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de la superficie.

E332.0060.- m^3 Relleno con material granular procedente de préstamo, yacimiento granular y/o cantera en trasdós de estructuras u obras de drenaje i/ canon de préstamo o cantera, carga y transporte hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación por tongadas y terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes (en su caso).

E332.N01.- m3 Relleno con material impermeable con material de préstamo, yacimiento granular y/o cantera, incluido transporte hasta una distancia de 30 Km.

La ejecución de terraplén se medirá por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén y se abonará al precio que para la unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto.

El terraplén procedente de la excavación se deberá mezclar con el terraplén procedente de préstamo para mejorar sus prestaciones.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

Se incluye en el precio cuantas operaciones, maquinaria y medios auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad de acuerdo con los requisitos exigidos.

En los materiales procedentes de préstamos en el precio quedará incluido el transporte independientemente de la distancia recorrida para su empleo.

Independientemente de la forma de abono del material de préstamo. El contratista no podrá iniciar la extracción de material en un préstamo, sin la previa autorización del Ingeniero Director de la Obra, y sin tener los permisos de los Organismos Oficiales competentes en la materia (Consejería competente en Medio Ambiente, Confederación Hidrográfica del Segura, Ayuntamiento de Cartagena, etc.).

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro, caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

En cualquier caso, la utilización de materiales procedentes de préstamos podrá ser vetada por la Dirección de Obra si ésta considera que pueden emplearse los materiales procedentes de la traza, cualquiera que sea la distancia de transporte.

Se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

Artículo 340. Terminación y refino de la explanada.

340.1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

340.2.- Ejecución de las obras

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

340.3.- Tolerancias de acabado

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

340.4.- Medición y Abono

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

Artículo 341. Refino de taludes

341.1.- Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes.

341.2.- Ejecución de las obras

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto

entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en este artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas. El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

341.3.- Medición y Abono.

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, el refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

PARTE 4.- DRENAJE.

Artículo 400.- Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra.

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 400 del PPTG, de acuerdo con la *Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones*

400.1.- Definición.

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustaran a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

400.2.- Materiales.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

400.2.1.- Hormigón.

Las cunetas serán de hormigón. El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- ✓ Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).
- ✓ Instrucción para la Recepción de Cementos.
- ✓ Articulos 610 “Hormigones”

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

400.2.2.- Otros Materiales.

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

400.3.- Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

400.3.1.- Preparación del Lecho de Asiento.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizara, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" de este Pliego, de más de diez centímetros (10 cm.) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptaran las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitara a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

400.3.2.- Hormigonado.

La puesta en obra del hormigón se realizara de acuerdo con la Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08), el artículo 610, “Hormigones” de este Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidara la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (3) del espesor nominal. Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

400.3.3.- Juntas.

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutaran, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutaran en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

400.4.- Medición y Abono.

N630.1220 m Cuneta semicircular de 600 mm de diámetro, de acero galvanizado con soldadura continua, apoyada en hormigón en masa y revestida con mortero.

El hormigón para formación de cuentas se abonarán en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados. Los precios a aplicar serán los que figuran en los Cuadros de Precios para el tipo de hormigón correspondientes a este apartado.

Artículo 403.- Bajantes Prefabricadas.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo indicado en el Artículo 401 "cunetas prefabricadas" de la *Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.*

403.1.- Definición.

Cuneta prefabricada es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste con piezas prefabricadas, las cuales se cimentan sobre un lecho de asiento previamente preparado.

La forma, dimensiones, tipo de material y demás características, se ajustaran a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial, y en el Proyecto.

403.2.- Materiales.

403.2.1.- Condiciones Generales.

Se incluyen dentro de este apartado las piezas prefabricadas y sus componentes, así como todos aquellos que formen parte de las cunetas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Adicionalmente a las condiciones especificadas en el Proyecto, cuando el material utilizado en las piezas prefabricadas sea hormigón, se cumplirá con carácter general lo exigido por:

- ✓ Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).
- ✓ Instrucción para la Recepción de Cementos.
- ✓ Artículos 610 "Hormigones"

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

403.2.2.- Características Geométricas de las Piezas Prefabricadas.

Las dimensiones de las piezas prefabricadas para cunetas cumplirán las siguientes condiciones:

- ✓ La longitud mínima será de un metro (1 m).
- ✓ Las tolerancias serán:

DIMENSIÓN	TOLERANCIA (mm)
Espesor	± 2
Anchura	± 5
Longitud	± 5

Una vez colocadas las piezas prefabricadas sobre el lecho de asientos se cuidara la terminación de las superficies de la cuneta, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm), medidas con regla de tres metros (3 m) estática, según NLT 334.

403.2.3.- Características de los Materiales Constitutivos de las Piezas Prefabricadas.

Cuando el material utilizado sea hormigón el tamaño máximo del árido no será superior al treinta y tres por ciento (33%) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas se fijara de acuerdo con la vigente Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).

403.2.4.- Características de los Restantes Materiales Constitutivos de las Cunetas Prefabricadas.

Los materiales a emplear en las juntas previamente aprobadas por el Director de las Obras podrán ser morteros, productos bituminosos o productos elastoméricos sintéticos, con elementos de relleno, sellado y protección, si son necesarios.

403.2.5.- Control de Calidad de los Materiales.

En relación con los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas como de los demás que formen parte de estas unidades de obra el Contratista facilitara los correspondientes certificados y sellos de calidad exigidos por el Director de las Obras.

Las piezas prefabricadas antes de su recepción en obra deberán haber superado una comprobación general de aspecto y dimensional, así como cuantos otros ensayos y pruebas figuren en el Proyecto, destacándose a tal efecto la determinación de la absorción de agua y las resistencias a la flexión y al choque.

403.3.- Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

403.3.1.- Transporte y Almacenamiento de las Piezas Prefabricadas.

Las piezas se transportaran desde fábrica a obra de forma que se garantice la integridad de las mismas y siempre que se hayan alcanzado las resistencias y demás características especificadas en este artículo.

403.3.2.- Manipulación y Acopio

La manipulación y acopio de las piezas se realizara de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el cincuenta por ciento (50%) de la resistencia característica en ese momento.

Las piezas se almacenaran en obra hasta su empleo en las condiciones que en el Proyecto, o a juicio del Director de las Obras, sean preceptivas.

Aquellas piezas que durante el transporte, carga, descarga o almacenamiento hayan sufrido deterioros o presenten defectos, a juicio del Director de las Obras, serán rechazadas.

403.3.3.- Preparación del Lecho de Asiento y Colocación de las Piezas Prefabricadas.

Respecto a la excavación de la caja en su caso, se estará a lo especificado en el artículo 400, “Cunetas de hormigón ejecutadas en obra” de este Pliego.

Previamente a la colocación de las piezas deberá comprobarse el estado de la caja o superficie de apoyo, procediéndose a su limpieza en caso necesario.

Posteriormente las piezas prefabricadas se colocaran perfectamente alineadas y con la rasante de la solera a las cotas previstas.

403.3.4.- Juntas.

Cuando las piezas prefabricadas sean de hormigón o cerámica, las juntas entre piezas deberán rellenarse con mortero de cemento o con otro material previamente aceptado por el Director de las Obras. Las juntas de dilatación deberán ejecutarse en las uniones con obras de fábrica, sus espesores estarán comprendidos entre diez y veinte milímetros (10 y 20 mm), rellenándose con un material elástico protegido superficialmente.

Cuando las piezas prefabricadas no sean de hormigón o cerámica, los productos para juntas, previamente aprobados por el Director de las Obras, conformaran las juntas de acuerdo con lo especificado por el Proyecto, o en su caso, por lo establecido por el Director de las Obras.

403.4.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo este reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

403.5.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

430.0010 m Bajante prefabricada de hormigón de 0,30 m de ancho interior i/ suministro, transporte, excavación, preparación de la superficie de asiento, rejuntado con hormigón o mortero y p.p. De embocaduras y remates.

Las bajantes prefabricadas de hormigón se medirán por metros (m) medidos sobre el terreno y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Se incluirán todos los remates y conexiones con cunetas y tubos existentes.

Artículo 413.- Drenes californianos, sumideros y caces.

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 411 del PPTG, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

413.1.- Definición

Se define como imbornal al dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Se define como sumidero al dispositivo de desagüe, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesta de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Se emplearán sumideros (tubos de PVC) en el drenaje de los tableros de las estructuras y en el drenaje del agua que pueda infiltrarse, con el paso del tiempo, a través de las juntas de calzada en los estribos, así como en el drenaje fuera de estructuras colocados sobre arquetas o pozos de registro sustituyendo a las tapas de estos.

Las formas y dimensiones de los sumideros serán los definidos en los planos de proyecto.

En los lugares indicados por el Ingeniero Director de las Obras además de los señalados en los planos, se tratará de aumentar la estabilidad del desmonte mediante la construcción de drenes longitudinales perforados en el talud, constituidos por un tubo de PVC ranurado y un filtro de geotextil.

La función principal de estos drenes es la de extraer las aguas contenidas en el talud, reduciendo el nivel freático y por lo tanto, los empujes existentes en la cara exterior.

Es de especial importancia la colocación de uno de estos drenes, en el caso de existencia de aguas artesianas en el talud, para liberar las presiones producidas por las vías de agua.

Se define caz continuo prefabricado como la franja estrecha longitudinal, en forma de canal de muy poca profundidad y generalmente situada al borde de la plataforma. Junto a aceras o medianas elevadas el caz estará limitado por un bordillo o barrera.

413.2.- Forma y Dimensiones

La forma y dimensiones de los imbornales y de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los planos del Proyecto.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Los sumideros situados en la plataforma no deberán perturbar la circulación sobre ella, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm.). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

413.2.- Materiales

413.3.- Ejecución de las obras

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Antes de la colocación de las rejillas se procederá a la limpieza del sumidero o imbornal, así como del conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de las obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las actividades que requiere la ejecución de los drenes californianos son:

- ✓ Replanteo de los drenes.
- ✓ Accesos, instalaciones y medios auxiliares.
- ✓ Condiciones de seguridad en el trabajo
- ✓ Perforación de los drenes
- ✓ Retirada de equipos y limpieza de tajos.

Los caces se desaguaran a imbornales o sumideros, situados a una distancia de 50 metros.

Las formas y dimensiones de los sumideros serán los definidos en los planos de proyecto.

Después de la terminación de la unidad se procederá a su limpieza total eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libre de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

413.4.- Medición y Abono

Precios de Aplicación:

N430.0080.- m Bordillo-recto-MC-A1 (20x14) -B-H-S(R-3,5)–UNE-EN1340, colocado sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, M-80.

Los drenes y los caces se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados. Se abonarán a los precios que para cada tipo de dren y caz figuran en los Cuadros de Precios del proyecto.

Artículo 422.- Geotextil como Elemento de Separación y Filtro.

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en la *artículo 422 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones*, junto con lo aquí preceptuado.

422.1.- Definición.

Son objeto de este apartado las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290, "Geotextiles" de este pliego, utilizados en obras de carretera con las funciones siguientes:

- ✓ Función separadora entre capas de diferente granulometría.
- ✓ Función de filtro en sistemas de drenaje.

Se proyectan geotextiles de fibra tejida de polipropileno con gran poder de antipunzonamiento de 120 y 500 gr/ m^2.

Se colocará una lámina de geotextil entre el saneo de la dolina y el cimiento del terraplén para mejorar las condiciones de separación y filtro y permitir el funcionamiento del drenaje natural de la dolina.

También existirá geotextil funcionando como elemento de separación y filtro en las obras de drenaje

422.2.- Materiales.

Será un geotextil en forma de lámina plana, fabricado a partir de filamentos continuos de polipropileno virgen ligados mecánica o térmicamente, sin ningún tipo de tratamiento químico. Gracias a este proceso de producción y a las características típicas del polipropileno, se produce un geotextil cuya alta capacidad técnica debe satisfacer las exigencias referentes a:

- ✓ Resistencia mecánica.
- ✓ Resistencia química.
- ✓ Resistencia biológica (moho, insectos, imputrescible).
- ✓ Permeabilidad.

Los geotextiles se usarán para evitar la infiltración de partículas finas de la zahorra en la grava de asiento de la tubería. Para cumplir con su función de filtración, el geotextil debe satisfacer dos exigencias básicas:

Exigencia Hidráulica: una abertura adecuada para retener las partículas del suelo, y una cierta permeabilidad al agua para permitir que está pase a su través.

Exigencia Mecánica: no debe ser dañado durante la instalación.

El geotextil para ello debe tener las siguientes características hidráulicas y mecánicas:

Separación: El geotextil debe conservar las propiedades y las características mecánicas de dos suelos de granulometrías y comportamientos diferentes y que, bajo fuerte carga y en gran deformación tienden a mezclarse. Las propiedades más importantes que debe tener son:

- ✓ Gran resistencia a la perforación.
- ✓ Buena resistencia a la tracción.
- ✓ Adecuado módulo de deformación.

Filtración: El geotextil no-tejido debe lograr la formación de un autofiltro, impidiendo la percolación y paso de finos. Las propiedades más importantes que deben considerarse son:

- ✓ Adecuado índice de poros.
- ✓ Tamaño máximo de poro.

Drenaje: El dren geotextil debe tener una adecuada permeabilidad pero evitando el arrastre de finos con el agua. Las propiedades más importantes que debe tener son:

- ✓ Adecuada permeabilidad vertical.
- ✓ Buena transmisividad aún bajo fuerte compresión.
- ✓ Adecuado espesor del geotextil.

El proceso de fabricación del geotextil debe otorgarle las siguientes ventajas:

- ✓ No adición de elementos químicos, manteniendo inalterables las propiedades de la fibra.
- ✓ Estructura tridimensional, garantizando una filtración y drenaje adecuados.
- ✓ Fácil manejo y colocación.
- ✓ Perfecta adaptación al sustrato, evitando deslizamientos artificiales.
- ✓ Protección mecánica antipunzonante.

Las fibras estarán dotadas de las siguientes características generales:

CARACTERÍSTICAS DE LAS FIBRAS	
Comportamiento Térmico	*Fibra Polipropileno*
Reblandecimiento	210/220 ºC
Punto de fusión	245/255 ºC
Reacción al fuego	poco inflamable (funde)

COMPORTAMIENTO GENERAL	
Resistencia a la luz solar, rayos U.V.	Inalterable
Resistencia al contacto con cementos en fraguado	sensible
Resistencia a labio-putrefacción	muy resistente
Poder absorbente	reducido
Conductividad	muy baja
Fisiológico	inerte
Disolventes	buena
Ácidos diluidos	buena
Álcalis diluidos	buena
Toxicidad	nula

422.2.1.- Características Mecánicas.

Las características mecánicas de los geotextiles a emplear en la ejecución de las obras se ajustarán a los rangos y valores establecidos en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICA	NORMA	UNIDAD	VALOR
Masa superficial	EN 965	gr/m²	200
Resistencia a la Tracción.	EN ISO 10319	KN/m	> 13
Alargamiento en Rotura.	EN ISO 10319	%	40-100
Resistencia a Perforación CBR	EN ISO 12236	N	> 2.000
Penetración Caída Libre Cono	EN 918	mm	< 23

422.2.2.- Características Hidráulicas.

Las características hidráulicas de los geotextiles a emplear en la ejecución de las obras se ajustarán a los rangos establecidos en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICA	NORMA	UNIDAD	VALOR
Apertura Eficaz de Poros O_{90}	EN ISO 12956	m	50-100
Permeabilidad Vertical	EN ISO 11058	$l.m^2/s$	35 -100

422.3.- Ejecución de las Obras.

Se estará en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La colocación del geotextil se realizará siguiendo la geometría contemplada en los planos de proyecto, las recomendaciones que la casa suministradora del geotextil y empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

Asimismo, se tendrán en cuenta las características y comportamiento del material recogidas en los cuadros arriba presentados, frente al contacto o exposición a agentes naturales o no presentes en las obras, con el fin de evitar deterioros del geotextil.

Entre las precauciones a tomar, además de las que el suministrador indique, se evitará la exposición del geotextil a la lluvia, por lo que se almacenará bajo cubierta. También se evitará el contacto del mismo con hormigones o morteros de cemento durante la fase de fraguado de los mismos.

Se evitará extender grandes longitudes de geotextil, prohibiéndose la circulación de vehículos sobre el geotextil extendido.

El solape mínimo entre paños de geotextil será de veinte centímetros (20 cm.). El cosido de los solapes se realizará con hilo de poliéster, con costura cara a cara.

422.4.- Limitaciones de la Ejecución.

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2º C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

422.5.- Transporte y Almacenamiento.

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán el embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado (estampado de forma visible e indeleble en el propio geotextil), al menos con:

- ✓ Datos del fabricante y/o suministrador.
- ✓ Nombre del producto
- ✓ Tipo del producto
- ✓ Identificación del rollo o unidad
- ✓ Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos.
- ✓ Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)
- ✓ Masa por unidad de superficie, en gramos, por metro cuadrado, según EN 965
- ✓ Principal tipo de polímero empleado.
- ✓ Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318
- ✓ Marcado CE

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos.

El almacenamiento en obra se realizará en lugares secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante.

422.6.- Recepción y Control de Calidad.

Lo aquí dispuesto se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 160/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

La garantía de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradores de los materiales a emplear y las características de los mismos.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos podrá, siempre que lo considera oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados. Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan las condiciones anteriormente expuestas serán rechazados

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m^2) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las siguientes características:

- ✓ El valor medio obtenido es mejor que el exigido
- ✓ Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna de las dos condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- ✓ Fecha de instalación
- ✓ Localización de la obra
- ✓ Clave de la obra
- ✓ Número de elementos instalados por tipo.
- ✓ Fecha de fabricación de los elementos instalados
- ✓ Ubicación de los elementos instalados
- ✓ Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- ✓ Cualquier otra información que el Director de las obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (UNE-EN 12224:2001), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. No se aceptará ninguna aplicación de geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido las adecuadas.

422.7.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

E290.0020.- m^2 Geotextil de material virgen (100%), i/ p.p. pp de solapes, totalmente colocado como separador, y con las siguientes propiedades físicas: Resistencia a la tracción longitudinal desde 11,9 kN/m hasta 18,5 kN/m, resistencia a la tracción transversal desde 12,1 kN/m hasta 17,7 kN/m, elongación longitudinal en rotura desde 56% hasta 60%, elongación transversal en rotura hasta 60%, punzonamiento estático (CBR) desde 1961 N hasta 3020 N, perforación dinámica (caída cono) desde 18 mm hasta 13 mm y permeabilidad al agua desde 6,1 10-6/m²/s hasta 7,2 10-6/m²/s

Se medirán los metros cuadrados (m^2) de geotextil realmente ejecutados, salvo que estos excedan de la medición deducida de la sección tipo teórica, excepto autorización expresa y por escrito del Director de Obra. Se abonarán a los precios que para cada uno de ellos figuran en los Cuadros de Precios. El precio de abono incluye el suministro, acopio, extendido, solapes, cortes y recortes de excesos, cosido con hilo de poliéster y todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

No serán objeto de abono por separado el geotextil que formen parte de otras unidades.

Artículo 658.- Muro de escollera

Será de aplicación lo dispuesto en el *Artículo 658 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones*, junto con lo aquí preceptuado.

658.1.- Definición.

Consiste en la ejecución de un muro con capacidad de contención mediante la colocación de piedras de escollera con tamaños adecuados para cumplir correctamente su misión. El muro estará compuesto por el cimiento y el alzado y tendrán la forma y dimensiones indicadas en los Planos. Su densidad aparente sin hormigón será, como mínimo, de 1,9 Tm/m^3.En todos los casos, el cimiento irá hormigonado con un mínimo de 0,2 m^3 de hormigón por metro cúbico de cimiento.

Si el muro de escollera está hormigonado en su totalidad, también cumplirá el mínimo de 0,2 m^3 de hormigón por metro cúbico de muro.

Las piedras se escogerán y colocarán de tal forma que queden engarzadas y estén en contacto y debidamente asentadas con las piedras colindantes. Esto se cumplirá en todo el espesor del muro, quedando terminantemente prohibido el simple vertido de la parte oculta de la sección del muro de escollera.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- ✓ Excavación por bataches del cimiento del muro de escollera.
- ✓ Excavación, carga y transporte del material pétreo para la ejecución del cimiento del muro de escollera.

- ✓ Colocación de la piedra del cimiento y hormigonado.
- ✓ Colocación de una capa filtro (geotextil) en contacto con el terreno.
- ✓ Excavación, carga y transporte del material pétreo para la ejecución del alzado muro de escollera.
- ✓ Colocación del material y hormigonado del alzado cuando proceda, previa instalación de mechinales.
- ✓ Relleno del trasdós con material filtrante.

Su forma y dimensiones serán los indicados en los planos del Proyecto.

Los puntos de actuación serán los indicados en los planos del proyecto, aunque podrán emplearse muros de escollera colocada y/o hormigonada en los taludes que se consideren inestables con la aprobación de la Dirección de obra.

658.1.1.- Condiciones de los Muros de Escollera.

La cimentación se realizará sobre terreno firme.

La cara inferior de los bloques, se apoyara en al menos dos bloques ya colocados.

La piedra caliza empleada cumplirá las siguientes especificaciones:

- ✓ Peso específico real > 2.6T/m3.
- ✓ Resistencia a la compresión simple > 700Kg/cm2.
- ✓ Desgaste de los Ángeles < 35%.
- ✓ Contenido en carbonato cálcico > 90%.
- ✓ Pérdida al ser sometido a 5 ciclos sulfato magnésico (Ensayo UNE-7136) < 10%.

En las zonas con peligro de intersectar masas potencialmente inestables, se hormigonará al menos 1 cara del muro. Los muros se ejecutarán por bataches de anchura inferior a 5 m.

658.2.- Materiales.

658.2.1.- Procedencia.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación o de cantera. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, la piedra a emplear será angulosa.

658.2.2.- Calidad de la Roca.

En general serán adecuadas para escolleras aquellas rocas compactas y estables frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se considerarán rocas estables aquellas que sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h) con tamaños representativos de los de puestos en obra no manifiesten fisuración alguna y que la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%).

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m^3).

La absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%).

El coeficiente de desgaste de Los Angeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

658.2.3.- Forma de las Partículas.

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquella en que se verifique:

$$\frac{L+G}{2} \geq 3E$$

siendo:

L (longitud): separación máxima entre dos planos paralelos tangentes al bloque.

G (grosor): diámetro del agujero circular mínimo por el que pueda atravesar el bloque.

E (espesor): separación mínima entre dos planos paralelos tangentes al bloque.

Cuando el contenido en partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de la Obra.

658.2.4.- Materiales para la Capa de Filtro.

El filtro podrá estar constituido por material granular o por geotextil.

El filtro de material granular consistirá en una o más capas de dicho material, permeable y bien graduado, formado por grava y arena. El cien por cien (100%) del material pasará por el tamiz cuarenta (40) UNE.

Si se disponen de geotextiles como capa de filtro de la escollera se estará a lo especificado en el presente Pliego.

658.3.- Ejecución de las Obras.

Las zanjas de cimentación y el resto de las excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con la forma y dimensiones recogidas en los planos de proyecto y las indicaciones, al respecto, de la Dirección de Obra.

El filtro geotextil deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos de treinta centímetros (30 cm.). Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba se apoye sobre el de aguas abajo.

Las excavaciones necesarias para obtener las secciones transversales indicadas en los Planos en las entradas y salidas de las obras de drenaje transversal, cumplirán las especificaciones dadas en el Artículo 321 del presente Pliego.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los Planos. El método de colocación de la escollera será sometido por el Contratista a la aprobación del Ingeniero Director, previamente a la ejecución de las obras. La escollera será colocada en todo su espesor, en una sola operación y de manera que se evite el desplazamiento, del material.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

658.4.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

E658.002.- m³ Escollera colocada de 400/800 kg en elementos de drenaje o protección fluvial, incluso contrafuertes drenantes.

Las escolleras se medirán por metros cúbicos (m³), sobre las secciones teóricas previstas en los Planos del Proyecto. El precio de abono se especifica en los cuadros de precios para los diferentes tipos de escolleras. En él queda incluido la ejecución y posterior retirada del posible caballón necesario para ganar altura en la construcción de muros y encachados y todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra a excepción de lo que se indica a continuación:

La excavación necesaria para la ejecución del cimiento de los muros de escollera será objeto de abono por separado y se medirá por metros cúbicos (m^3) siendo el volumen abonable el prisma teórico formado por los planos verticales paralelos y tangentes al cimiento y limitado por el fondo de excavación y la superficie del terreno natural. Se abonará al precio especificado en los cuadros de precios para la unidad correspondiente a excavación en cimientos.

La excavación necesaria para la preparación del talud que va a ser revestido con escollera, será objeto de abono por separado y se medirá por metros cúbicos (m^3), que serán el resultado del producto de la superficie revestida por el de espesor de revestimiento. Se abonará al precio especificado en los cuadros de precios para la unidad de obra correspondiente a excavación en cimientos.

El hormigón HM-20 empleado en cimientos y alzados de escolleras será objeto de abono por separado y se medirá por metros cúbicos (m^3) empleados en el relleno de huecos. Se admitirá un máximo de medición de 0,24 m^3 de hormigón por metro cúbico de escollera hormigonada, ya que este es el volumen de huecos resultante si la escollera tiene la densidad aparente exigida en este Pliego. Se abonará al precio especificado en los cuadros de precios para la unidad correspondiente. El precio de abono incluye todos los materiales, maquinaria y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra. Si es necesario, el hormigonado se realizará con bomba.

PARTE 5.- FIRMES.

Artículo 510.- Zahorras.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 510 "Zahorras", según la redacción del mismo contenida en la *ORDEN FOM/891/2004*, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

510.1.- Definición.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- ✓ Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- ✓ Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- ✓ Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- ✓ Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

Además de la zahorra ZA-25 utilizada como capa de firme, en este Proyecto se empleará otro tipo de zahorra artificial, la ZA-40, cuya misión está exclusivamente destinada a la regularización de fondo de excavación de una obra de drenaje transversal.

510.2.- Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

510.2.1.- Características Generales.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciables bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, pueden darse en el lugar de empleo.

Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

510.2.2.- Composición Química.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE_EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%), donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3.- Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

Para la zahorra artificial el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE-EN 13043:2003(Marcado CE obligatorio desde 01/06/2004), deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8:2000, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9:2010, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

TABLA 510.1 -EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 A T1	T2 A T4 ARCENES DE T00 A T2	ARCENES DE T3 Y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

510.2.4.- Plasticidad.

El material será no plástico, según la UNE 103104:1993 para las zahorras artificiales en cualquier caso.

510.2.5.- Resistencia a la Fragmentación.

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2:2010, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la siguiente tabla:

TABLA 510. 2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 A T2	T3, T4 Y ARCENES
30	35

510.2.6.- Forma.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3/A1:2004, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7.- Angulosidad.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5:1999/A1:2005, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

510.3.- Tipo y Composición del Material.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1:1998/A1:2006, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente tabla para las zahorras artificiales:

TABLA 510.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% EN MASA)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2/1M:1999 (MM)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

TABLA 510.3.2 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES. CERNIDO ACUMULADO (% EN MASA)

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2/1M:1999 (MM)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2/1M: 1999 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2/1M: 1999.

510.4.- Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.4.1.- Central de Fabricación de la Zahorra Artificial.

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes.

La producción horaria mínima de la central de zahorras es de: 100 t/h

510.4.2.- Elementos de Transporte.

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.4.3.- Equipo de Extensión.

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado de T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán entendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extenderle material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de casos el Director de las Obras fijará y aprobará los equipos de extensión de las zahorras. En el caso de utilizarse entendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material de los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

510.4.4.- Equipo de Compactación.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm.) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.5.- Ejecución de las Obras.

510.5.1.- Estudio del Material y Obtención de la Fórmula de Trabajo.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- ✓ En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- ✓ La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- ✓ La humedad de compactación.
- ✓ La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERISTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 A T1	T2 A T4 Y ARCENES
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2/1M:1999	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

510.5.2.- Preparación de la Superficie que vaya a recibir la Zahorra.

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.3.- Preparación del Material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ".

510.5.4.- Extensión de la Tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm.).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso de la misma lave al material.

510.5.5.- Compactación de la Tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

510.6.- Tramo de Prueba.

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en este Pliego, y otros métodos rápidos de control.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7.- Especificaciones de la Unidad Terminada.

510.7.1.- Densidad.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501:1994.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las Obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

510.7.2.- Capacidad de Soporte.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:
Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO EV2 (MPA)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 A T1	T2	T3	T4 Y ARCENES
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas. Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev_2/Ev_1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3.- Rasante, Espesor y Anchura.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

510.7.4.- Regularidad Superficial.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la siguiente tabla en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6 - INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (CM)		
	E≥20	10 < E < 20	E ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8.- Limitaciones de la Ejecución.

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico.

510.9.- Control de Calidad.

510.9.1.- Control de Procedencia del Material.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m^3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m^3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1:1998/A1:2006.
- ✓ Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993, respectivamente.

- ✓ Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2:2010.
- ✓ Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8:2000 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9:2010.
- ✓ Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3/A1:2004 (sólo para zahorras artificiales).
- ✓ Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5:1999/A1:2005 (sólo para zahorras artificiales).
- ✓ Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5:2009.

El Director de las Obras comprobará además:

- ✓ La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- ✓ La exclusión de vetas no utilizables.

510.10.- Control de Ejecución.

510.10.1.- Fabricación.

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8:2000 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9:2010.
- ✓ Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1:1998/A1:2006.
- ✓ Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
- ✓ Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993, respectivamente.
- ✓ Proctor modificado, según la UNE 103501:1994.
- ✓ Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3/A1:2004 (sólo para zahorras artificiales).
- ✓ Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5:1999/A1:2005 (sólo para zahorras artificiales).
- ✓ Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5:2009.
- ✓ Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
- ✓ Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2:2010.

510.10.2.- Puesta en Obra.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- ✓ El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- ✓ La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- ✓ La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - ▪ Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - ▪ El lastre y la masa total de los compactadores.
  - ▪ La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
  - ▪ La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
  - ▪ El número de pasadas de cada compactador.

510.10.3.- Control de Recepción de la Unidad Terminada.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- ✓ Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- ✓ Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- ✓ La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1 Hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330.

510.11.- Criterios de Aceptación o Rechazo del Lote.

510.11.1.- Densidad.

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

510.11.2.- Capacidad de Soporte.

El módulo de compresibilidad Ev_2 y la relación de módulos Ev_2/Ev_1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.11.3.- Espesor.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm.), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

510.11.4.- Rasante.

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

510.11.5.- Regularidad Superficial.

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm.) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

510.12.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

E510.0010.- m³ Zahorra artificial, incluso transporte, extensión y compactación, medido sobre perfil teórico.

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono la creces lateral, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

510.13.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos

Artículo 530.- Riegos de imprimación

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 530 "Riegos de imprimación", según la redacción del mismo contenida en la *ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos*.

530.1.- Definición.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

530.2.- Materiales.

530.2.1.- Ligante Hidrocarbonado.

El ligante a emplear será la emulsión bituminosa catiónica especial para imprimación C50BF5 IMP (ECI), cuyas características se especifican en la tabla 213.2. del Artículo 213 del PG-3: "Emulsiones bituminosas", según la redacción del mismo, contenida en la O.M. de 27 de Diciembre de 1999 y publicada en el B.O.E. de 22 de Enero de 2000.

Especificaciones de la emulsión bituminosa catiónica C50BF5 IMP (ECI).

CARACTERÍSTICAS		UNIDAD	NORMA NLT	ECI	
				MÍN.	MÁX.
EMULSIÓN ORIGINAL					
Viscosidad Saybolt	furol a 25ºC	s	138		50
	furol a 50ºC				
Carga de las partículas			194	positiva	
Contenido de agua (en _ volumen)		%	137		50
Betún asfáltico residual		%	139	40	
Fluidificante por destilación (en volumen)		%	139	5	15
Sedimentación (a 7 días)		%	140		10
Tamizado		%	142		0,10
RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT 139)					
Penetración (25ºC,100g,5s)		0,1 mm	124	200	300
Ductilidad (25ºC, 5cm/min.)		cm.	126	40	
Solubilidad en tolueno		%	130	97,5	

530.2.2.- Árido de Cobertura.

530.2.2.1.- Condiciones Generales.

El árido que eventualmente podrá ser añadido en los casos de aparición de bolsas puntuales de ligante en exceso o necesidad imperiosa de apertura del tramo al tráfico rodado, será arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambas, salvo que el Ingeniero Director autorice la utilización de otro tipo.

530.2.2.2.- Granulometría.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

530.2.2.3.- Limpieza.

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

530.2.2.4.- Plasticidad.

El material deberá ser «no plástico», según la UNE 103104.

530.3.- Dotación de los Materiales.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m^2) de ligante residual. Para este Proyecto se define una dotación de 0,6 kg/m^2.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m^2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m^2). Para este Proyecto se define una dotación de árido de cobertura de 5 l/$m^{2.}$

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4.- Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

530.4.1.- Equipo para la Aplicación del Ligante Hidrocarbonado.

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

530.4.2.- Equipo para la Extensión del Árido de Cobertura.

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

530.5.- Ejecución de las Obras.

530.5.1.- Preparación de la Superficie Existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.5.2.- Aplicación del Ligante Hidrocarbonado.

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc. estén expuestos a ello.

530.5.3.- Extensión del Árido de Cobertura.

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.6.- Limitaciones de la Ejecución.

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10º C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5º C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

530.7.- Control de Calidad.

530.7.1.- Control de Procedencia de los Materiales.

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el capítulo de Materiales Básicos “Emulsiones Bituminosas” del presente Pliego y en el apartado 213 del PG-3 según Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

530.7.2.- Control de Calidad de los Materiales.

530.7.2.1.- Control de Calidad del Ligante Hidrocarbonado.

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el capítulo de Materiales Básicos “Emulsiones Bituminosas” del presente Pliego y en el apartado 213 del PG-3 según Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.

530.7.2.2.- Control de Calidad del Árido de Cobertura.

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

530.7.3.- Control de Ejecución.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- ✓ Quinientos metros (500 m) de calzada.
- ✓ Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2) de calzada.
- ✓ La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

530.8.- Criterios de Aceptación o Rechazo.

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

530.9.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

E530.0020.- t Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado. En este precio están incluidos todas las operaciones previas y el extendido de materiales.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido.

Artículo 531.- Riegos de adherencia

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 531 "Riesgos de Adherencia", según la redacción del mismo contenida en la *ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos*.

531.1.- Definición.

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de esta unidad, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

531.2.- Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

531.2.1.- Emulsión Bituminosa.

Se definen los tipos de emulsión a emplear, cumpliendo las consideraciones de los artículos 213 de este Pliego.

TIPO DE EMULSIONES A UTILIZAR
Emulsión Catiónica Rotura Rápida con un indicador de su contenido de betún residual de 1 **(C60B4 ADH)**
Emulsión Catiónica Rotura Rápida con indicador de su contenido de betún residual de 1, y Modificada con polímeros **(C60BP4 ADH)**

ESPECIFICACIONES DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA C60B4 ADH.

CARACTERISTICA		UNIDAD	NORMAS NLT	C60B4 ADH	
				MÍN.	MÁX.
EMULSIÓN ORIGINAL					
Viscosidad Saybolt Furol	a 25º C	s	138		50
Carga de las Partículas		%	194	Positiva	
Contenido de agua (en volumen)		%	137		43
Betún Asfáltico Residual		%	139	57	
Fluidificante por destilación (en volumen)		%	139		5
Sedimentación a los 7 días		%	140		5
Tamizado		%	142	0.10	

CARACTERISTICA	UNIDAD	NORMAS NLT	C60B4 ADH	
			MÍN.	MÁX.
RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT-139)				
Penetración (25º C; 100 g; 5 s)	0.1 mm	124	130 *60	200 *100
Ductilidad (5 º C; 5 cm. /min.)	cm.	126	40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97.5	

(*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente seguido de la letra "d".

En riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros (≤ 4 cm.), para las carreteras con categorías de tráfico pesado T00 y T0, será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros.

ESPECIFICACIONES DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA MODIFICADA CON POLÍMEROS C60BP4 ADH.

CARACTERISTICA		UNIDAD	NORMAS NLT	C60BP4 ADH.	
				MÍN.	MÁX.
EMULSIÓN ORIGINAL					
Viscosidad Saybolt Furol	a 25º C	s	138		
	a 50º C			20	
Carga de las Partículas		%	194	Positiva	
Contenido de agua (en volumen)		%	137		37
Betún Asfáltico Residual		%	139	63	
Fluidificante por destilación		%	139		5
Sedimentación a los 7 días		%	140		5
Tamizado		%	142	0.10	
Estabilidad: Ensayo de mezcla con cemento		%	144		

CARACTERISTICA	UNIDAD	NORMAS NLT	C60BP4 ADH.	
			MÍN.	MÁX.
RESIDUO POR EVAPORACIÓN A 163º C (NLT-147)				
Penetración (25º C; 100 g; 5 s)	0.1 mm	124	120 *50	200 *90
Punto de reblandecimiento Anillo y Bola	º C	125	45 *55	
Ductilidad (5 º C; 5 cm. /min.)	cm.	126	10	
Recuperación elástica (25 º C torsión)	%	329	12	

* Estas emulsiones con residuos por evaporación más duros, se denominarán con el tipo correspondiente, añadiendo la letra d a continuación del número 1, 2 ó 3. (Ejemplo ECR-1d-m)

531.3.- Dotación del Ligante.

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m^2) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente; o una capa de rodadura drenante; o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D o S empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

Cumpliendo las consideraciones anteriores se definen las siguientes dotaciones en función del tipo de emulsión:

TIPO DE EMULSIONES A UTILIZAR	
EMULSIÓN	DOTACIÓN
Emulsión Catiónica Rotura Rápida con un indicador de su contenido de betún residual de 1 (C60B4 ADH)	0,65 kg/m²
Emulsión Catiónica Rotura Rápida con indicador de su contenido de betún residual de 1, y Modificada con polímeros (C60BP4 ADH)	0,80 kg/m²

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4.- Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

531.4.1.- Equipo para la Aplicación de la Emulsión Bituminosa.

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de Obra, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros (4 cm.), en especial en las mezclas bituminosas drenantes, cuando se trate de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación de la emulsión deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

531.5.- Ejecución de las Obras.

531.5.1.- Preparación de la Superficie Existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

531.5.2.- Aplicación de la Emulsión Bituminosa.

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

531.6.- Limitaciones de la Ejecución.

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10º C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5º C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

531.7.- Control de Calidad.

531.7.1.- Control de Procedencia de la Emulsión Bituminosa.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 213 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

531.7.2.- Control de Calidad de la Emulsión Bituminosa.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 213 de este Pliego, según el tipo de emulsión a emplear.

531.1.7.3.- Control de Ejecución.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- ✓ Quinientos metros (500 m) de calzada.
- ✓ Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- ✓ La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación de la emulsión, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3.

El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

531.8.- Criterios de Aceptación o Rechazo.

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

531.9.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

E531.0010.- t Emulsión C60B4 ADH en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado i/ el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se medirá en toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. Se abonará según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto.

El precio incluye el suministro y aplicación del riego de adherencia; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente, el de la aplicación de la emulsión.

El árido, eventualmente empleado en riegos de curado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

E531.0030.- t Emulsión C60BP4 ADH, modificada con polímeros, en riego de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia modificados se medirá en toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. Se abonará según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto.

El precio incluye el suministro y aplicación del riego de adherencia; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 532.- Riego de Curado.

532.1.- Definición.

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie.

532.2.- Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

532.2.1 Emulsión bituminosa

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de emulsión bituminosa a emplear, el cual, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- ✓ EAR-1, ECR-1; artículo 213, "Emulsiones bituminosas", de este Pliego.

532.2.2.- Árido de cobertura.

532.2.2.1.- Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de curado será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

532.2.2.2.- Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2 y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

532.2.2.3.- Limpieza

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

532.2.2.4 Plasticidad

El material deberá ser "no plástico", según la UNE 103104.

532.3.- Dotación de los materiales

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m^2) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m^2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m^2).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones a la vista de las pruebas realizadas en obra.

532.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

532.4.1.- Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

El equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

532.4.2.- Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

532.5.- Ejecución de las obras

532.5.1.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de curado cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión ; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

532.5.2.- Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

El plazo de curado deberá ser fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

532.5.3.- Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de curado.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

532.6.- Limitaciones de la ejecución

El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

532.7.- Control de Calidad

532.7.1.- Control de procedencia de los materiales

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 de este Pliego.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según UNE-EN 933-8.

532.7.2.- Control de calidad de los materiales.

532.7.2.1.- Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 de este Pliego.

532.7.2.2 Control de calidad del árido de cobertura

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

532.7.3 Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- ✓ Quinientos metros (500 m) de calzada.
- ✓ Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- ✓ La superficie regada diariamente.

No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de emulsión bituminosa y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa y árida, por otros medios.

Se comprobará la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

532.8.- Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media, tanto de ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

532.9.- Medición y Abono.

Se tendrá en cuenta el apartado de Medición y Abono del Artículo 531 del presente Pliego.

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente, el de la aplicación de la emulsión bituminosa y el de la eliminación posterior del riego de curado.

El árido, eventualmente empleado en riegos de curado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

532.10.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Artículo 542.- Mezclas bituminosas en caliente

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 542- “Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso”, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN CIRCULAR 24/2008, Sorbe el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en calientes tipo hormigón bituminoso y 543-Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas, así como la Orden Circular 29/2011 sobre el PG-3 y los artículos 211, 212 y 213 del presente Pliego.

542.1.- Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa de base bituminosa en espesor entre siete y trece centímetros (7 a 13 cm), aquella que, además de todo lo anterior, el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20ºC), según la NLT-349, sea superior a once mil megapascales (11 000 MPa).

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas definidas en las tablas 542.3 y 542.8.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- ✓ Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- ✓ Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- ✓ Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- ✓ Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- ✓ Extensión y compactación de la mezcla.

542.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

542.2.1 Ligante hidrocarbonado

TABLA 542.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR (ARTÍCULOS 211 Y 212 DE ESTE PLIEGO, Y OC 21/2007)

EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 Y T31	T32 Y ARCENES	T4
CALIDA	B40/50 BC35/50 BM-2 BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c		B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b			

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que será seleccionado, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1 IC de secciones de firme o en la Norma 6.3 IC de rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 542.1 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego.

Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 y 212 de este Pliego. En este caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 Y T3
CALIDA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70	B60/70 BC50/70 B60/70 B80/100 BC50/70
MEDIA				
TEMPLADA	B60/70 B80/100 BC50/70			B80/100

Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 y 212 de este Pliego. En este caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan Nacional de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales.

TIPOS DE LIGANTES HIDROCARBONADOS A EMPLEAR	
CAPA DE FIRME	DOTACIONES
RODADURA	
Capa rodadura (betún BC 50/70):	5,00 % en peso AC16 surf BC 50/70 S (S-12)
INTERMEDIA	
Capa intermedia (betún BC 50/70): Capa intermedia (betún BC 35/50):	4,75 % en peso AC22 bin BC 50/70 D (D-20) AC22 bin BC 35/50 D (D-20)
BASE	
Capa de base (betún BC 50/70):	4,25 % en peso AC32 base BC 50/70 G (G-25)

542.2.2 Áridos

542.2.2.1 Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Podrá emplearse como áridos para capas de base e intermedias, incluidas las de alto módulo, el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de la mezcla.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

El Director de las Obras, podrá exigir que antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 (El ensayo se llevará a cabo según el procedimiento general de la norma UNE-EN 933-8, es decir, con la fracción 0/2 del árido combinado, no siendo de aplicación a efectos de este Pliego, el Anexo A de dicha Norma), del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50), o en caso de no cumplirse esta condición, que su valor de azul de metileno, según Anexo A de la UNE-EN 933-9, sea inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, sea superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la UNE-EN 1744-3.

El árido procedente de fresado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido obtenido del reciclado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los apartados 542.2.2.2, 542.2.2.3 ó 542.2.2.4, en función de su granulometría obtenida según la UNE-EN 12697-2.

542.2.2.2.- Árido grueso

542.2.2.2.1.- Definición del árido grueso
Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.2.2.- Procedencia del árido grueso
Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura para categorías de tráfico pesado T00 y T0 podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

Para capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2 en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (6) veces el tamaño máximo del árido final.

542.2.2.2.3.- Angulosidad del árido grueso (Partículas trituradas)
La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TABLA 542.2.A – PROPORCIÓN DE PARTICULAS TOTAL O PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% EN MASA)

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 Y T1	T2	T3 Y ARCENES	T4
RODADURA	100		100	≤90	≤75
INTERMEDIA			≤90		≤75(*)
BASE	100	≤90	≤75		

(*) En vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir con lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.B– PROPORCIÓN DE PARTICULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% EN MASA)

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 Y T1	T2	T3 Y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤1	≤10
INTERMEDIA					≤10(*)
BASE	0		≤1	≤10	

(*) En vías de servicio

542.2.2.2.4.- Forma del árido grueso (Índice de lajas)
El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO

T00	T0 A T31	T32 Y ARCENES	T4
≤20	≤25	≤30	

542.2.2.2.5.- Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00 Y T0	T1	T2	T3 Y ARCENES	T4
RODADURA	≤20			≤25	
INTERMEDIA	≤25				≤25(*)
BASE	≤25		≤30		

(*) En vías de servicio

542.2.2.2.6.- Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO		
T00 Y T0	T1 A T31	T32, T4 Y ARCENES
≥56	≥50	≥44

542.2.2.2.7.- Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso, determinado conforme a la UNE-EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5 %) en masa.

Adicionalmente, el Director de las Obras, podrá especificar que el contenido de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130, sea inferior al cinco por mil (0,5 %) en masa.

En el caso de que no cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Directo de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros medios previamente aprobados, y una nueva comprobación.

542.2.2.3.- Árido fino.

542.2.2.3.1.- Definición del árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.3.2.- Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO (*) A EMPLEAR EN LA MEZCLA (% EN MASA DEL TOTAL DE ÁRIDOS, INCLUIDO EL POLVO MINERAL)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
T00 A T2	T3, T4 Y ARCENES
0	≤10

(*) El porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del árido fino triturado.

542.2.2.3.3.- Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

542.2.2.3.4.- Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.5 sobre coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

542.2.2.4.- Polvo mineral

542.2.2.4.1.- Definición del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.4.2.- Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.7.

TABLA 542.7 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN (% EN MASA DEL RESTO DEL POLVO MINERAL, EXCLUIDO EL INEVITABLEMENTE ADHERIDO A LOS ÁRIDOS)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥50	-
INTERMEDIA	100		≥50		-
BASE	100	≥50		-	-

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.

542.2.2.4.3.- Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100 %) de los resultados de análisis granulométricos debe quedar dentro del huso granulométrico general definido en el tabla 542.8.

Adicionalmente, el noventa por cien (90 %) de los resultados de análisis granulométrico basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm. no supere el diez por ciento (10%).

TABLA 542.8 – ESPECIFICACIONES PARA LAGRANULOMETRIA DEL POLVO MINERAL.

ABERTURA DEL TAMIZ (MM)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% EN MASA)	ANCHO MÁXIMO DEL HUSO RESTRINGIDO (% EN MASA)
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

542.2.2.4.4.- Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según el Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm^3).

542.3 Tipo y composición de la mezcla.

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-1.

Esta designación se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla: densa; semidensa o gruesa, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en al UNE-EN 13108-1, se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tamaño máximo de árido, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá por lo tanto el esquema siguiente:

AC	D	surf/bin/base	ligante	granulometría

Donde:

- ✓ AC: Indica que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
- ✓ D: Es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido.
- ✓ surf/bin/base: Se indicará con estas abreviaturas si la mezcla se va a emplear en capa de rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- ✓ ligante: Se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- ✓ granulometría: Se indicará con la letra D, S o G si el tipo de granulometría corresponde a una mezcla densa (D), semidensa (S), o gruesa (G) respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

La granulometría del árido obtenido combinado las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

TABLA 542.9 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% EN MASA)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (MM)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,5	0,25	0,063
DENSA	AC16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D	-	100	90-100	73-88	55-70					
SEMIDENSA	AC16 S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S	-	100	90-100	70-88	50-66					
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63					
GRUESA	AC22 G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54					

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye solo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (CM)	TIPO DE MEZCLA	
		DENOMINACIÓN UNE-EN 13108-1 (*)	DENOMINACIÓN ANTERIOR
RODADURA	4-5	AC16 surf D	D-12
		AC16 surf S	S-12
	>5	AC22 surf D	D20
		AC22 surf S	S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC22 bin S MAM (**)	MAM (**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC22 base S MAM (***)	MAM(***)
ARCENES (****)	4-6	AC16 surf D	D-12

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm.).

(***) Espesor mínimo de trece centímetros (13 cm.).

(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, deberá cumplir con lo establecido en la Tabla 542.10 del Artículo 542 del PG-3.

TIPOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS A EMPLEAR	
CAPA DE FIRME	DENSIDAD
RODADURA	
Capa rodadura AC16 surf BC 50/70 S (S-12)	2,48 t/m³
INTERMEDIA	
Capa intermedia AC22 bin BC 50/70 D (D-20) Capa intermedia AC22 bin BC 35/50 D (D-20	2,47 t/m³
BASE	
Capa de base AC32 base .BC 50/70 G (G-25)	2,45 t/m³

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de las mezclas bituminosas en caliente proyectadas, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.11 del artículo 542 del PG-3, según el tipo de mezcla y de capa. Definiendo a continuación las dotaciones proyectadas.

TIPOS DE LIGANTES HIDROCARBONADOS A EMPLEAR	
CAPA DE FIRME	DOTACIONES
RODADURA	
Capa rodadura (betún BC 50/70):	5,00 % en peso AC16 surf BC 50/70 S (S-12)
INTERMEDIA	
Capa intermedia (betún BC 50/70): Capa intermedia (betún BC 35/50):	4,75 % en peso AC22 bin BC 50/70 D (D-20) AC22 bin BC 35/50 D (D-20)
BASE	
Capa de base (betún BC 50/70):	4,25 % en peso AC32 base .BC 50/70 G (G-25)

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.12.

TABLA 542.12 - RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TERMICA ESTIVAL	
	CALIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

La relación filler-betún definida para las mezclas bituminosas proyectadas es la siguiente:

TIPOS DE RELACIÓN FILLER-BETÚN A EMPLEAR	
CAPA	RELACIÓN FILLER - BETÚN
RODADURA	
Rodadura AC16 surf BC 50/70 S (S-12)	1,2

TIPOS DE RELACIÓN FILLER-BETÚN A EMPLEAR	
CAPA	RELACIÓN FILLER - BETÚN
INTERMEDIA	
Intermedia AC22 bin BC 50/70 D (D-20) Intermedia AC22 bin BC 35/50 D (D-20)	1,1
BASE	
Base AC32 base .BC 50/70 G (G-25)	1,0

542.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

542.4.1.- Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el 7. No obstante, el Director de la Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

La producción horaria mínima de la central, en función de las características de las mezclas proyectadas y de las necesidades mínimas de consumo de la obra, será de **300 toneladas a la hora (t/h).**

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento (± 0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (± 0,3%).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas,

542.4.2.- Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

542.4.3.- Equipo de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseada y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar. La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste, u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70000 m^2), será preceptivo disponer, delante de la extendedora, de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.4.- Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos, y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

542.5.- Ejecución de las obras

542.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

542.5.1.1.- Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- ✓ Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- ✓ Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm ; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm ; 0,250 mm; y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que corresponden para cada tipo de mezcla según la tabla 542.9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1 %), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1 %).
- ✓ Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1 %).
- ✓ Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- ✓ Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total de áridos (incluido dicho polvo mineral) referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- ✓ En su caso, el tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa total del árido combinado.
- ✓ Densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- ✓ Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- ✓ Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15ºC).
- ✓ La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además en el caso de betunes modificados con polímeros en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante, de acuerdo a lo indicado en el artículo 211 y 212 de este Pliego.
- ✓ La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- ✓ La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.
- ✓ En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10ºC). Para las mezclas drenantes dicha temperatura máxima deberá disminuirse en diez grados Celsius (10ºC), para evitar posibles escurrimientos del ligante. En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2 a 542.5.1.5.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el aparatado 542.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de la Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos, Se estudiará y aprobará una nueva fórmula se varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

542.5.1.2 Contenido de huecos

El contenido en huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.13.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm.), se hará sobre probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara (estas probetas equivalen a las preparadas para el empleo del método Marshall, según NLT-159 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara). En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D >22 mm.), la determinación de huecos se hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoría durante un tiempo de ciento veinte segundo (120 seg.) por cara según la UNE-EN 12697-32.

TABLA 542.13-CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS UNE-EN 12697-30 (75 GOLPES POR CARA) (***)

CARACTERÍSTICAS		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 Y T0	T1 Y T2	T3 Y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6		3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8 (*)	4-8	4-8 (**)
	Capa de base	5-8 (*)	6-9 (*)	5-9	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(**) En vías de servicio.

(***) Excepto en mezclas con D>22 mm, en las que las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-32 (120 segundos por cara).

El Director de la Obras, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, según el método de ensayo que la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la formula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (16 mm.) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (≥ 15%), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o treinta y dos milímetros (22 ó 32 mm.) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14 %).

542.5.1.3.- Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.14a ó 542.14b. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de setenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, las probetas se prepararán mediante compactador de palca, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad tal que:

En mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D≤ 22 mm.), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara (Equivale a que la densidad debe ser superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la de referencia obtenida en probetas preparadas para el empleo del método Marshall, según NLT-159, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara).

En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22mm.), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

TABLA 542.14A – PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5000 A 10000 CICLOS PARA CAPA DE RODADUIRA E INTERMEDIA. UNE-EN-12697-22 (MM PARA 10^3 CICLOS DE CARGA) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 Y T0	T1	T2	T3 Y ARCENES	T4
CÁLIDA	0,07			0,10	
MEDIA	0,07		0,10		-
TEMPLADA	0,10			-	

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será de 0,07.

TABLA 542.14b – PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5000 A 10000 CICLOS PARA CAPA DE BASE. UNE-EN-12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	**CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO**		
	T00 y T0	**T1**	**T2 y T31**
CÁLIDA	0,07	0,07	0,10
MEDIA		0,10	-
TEMPLADA	0,10	-	-

542.5.1.4.- Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 º C), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (80 %) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (85 %) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22 mm.), las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (22 mm.), las probetas se prepararán mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos (80 ± 5s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.11.

542.5.1.5.- Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo.

En este proyecto no se emplean mezclas de alto módulo.

542.5.2.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en las tablas 510.6, 513.8, 542.15 ó 542.16 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia según corresponda dependiendo de su naturaleza, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 del PG-3.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

542.5.3.- Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (16 mm.) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4.- Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la Norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. No obstante, el Director de las Obras podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en los supuestos de no ser obligatorio o no disponer de marcado

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si ser atizasen áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

542.5.5.- Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora, en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6.- Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

542.5.7.- Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida ; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

En las mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la formula de trabajo, aunque se hubiere alcanzado previamente la densidad especificada en el aparatado 542.7.1.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8.- Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

542.6.- Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta de obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en 542.7.4.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida por el Director de las Obras, siendo este quien determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- ✓ Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- ✓ Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en este Pliego, y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

542.7.- Especificaciones de la unidad terminada

542.7.1.- Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en 542.3.2.1:

- ✓ Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm.): noventa y ocho por ciento (98 %).
- ✓ Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm.): noventa y siete por ciento (97 %).

542.7.2.- Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm.) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm.) en las capas de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección –tipo de los Planos de Proyecto.

542.7.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, y obtenido de acuerdo a lo indicado en 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.15 ó 542.16, según corresponda.

TABLA 542.15 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (DM/HM) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS	RESTO DE VIAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

TABLA 542.16 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (DM/HM) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS		RESTO DE VIAS	
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.7.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.17.

TABLA 542.17 – MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERISTICA	TIPO DE MEZCLA
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

542.8.- Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- ✓ Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de

estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

- ✓ Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

542.9.- Control de calidad

542.9.1.- Control de procedencia de los materiales.

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados siguientes.

542.9.1.1.- Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 ó 212.4 de los artículos 211 ó 212 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en el apartado 212.4 del artículo 212 de este Pliego, en cuanto a la documentación que debe acompañar al betún y su contenido.

542.9.1.2.- Control de procedencia de los áridos

Si los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca este Pliego, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- ✓ El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- ✓ El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según UNE-EN 1097-8.
- ✓ La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- ✓ La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- ✓ El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- ✓ Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- ✓ Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- ✓ El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

542.9.1.3.- Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si el polvo mineral a emplear, dispone de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca este Pliego, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10.

542.9.2.- Control de calidad de los materiales

542.9.2.1.- Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 del artículo 211 de este Pliego o 212.5 del artículo 212 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. Para el control de calidad de los betunes mejorados con caucho se seguirá un procedimiento análogo al establecido en el apartado 212.5 del artículo 212 de este Pliego.

542.9.2.2.- Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.18:

- ✓ Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- ✓ Según lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, y en su caso, el índice de azul de metileno, según el Anexo A de la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- ✓ Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- ✓ Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- ✓ Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- ✓ Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- ✓ Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- ✓ Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

542.9.2.3.- Control de calidad del polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- ✓ Densidad aparente, según Anexo A de la UNE-EN 1097-3.
- ✓ Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- ✓ Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- ✓ Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

542.9.3.- Control de ejecución

542.9.3.1.- Fabricación

En el caso de que el producto disponga de marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, al objeto de asegurar determinadas propiedades especificadas en este artículo.

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- ✓ Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
- ✓ Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado. AL menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca este Pliego, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Para todas las mezclas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuará los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- ✓ Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1 %) en masa del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.
- ✓ Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.18, correspondiente al nivel de control X definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

TABLA 542.18 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAIDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (TONELADAS/ ENSAYO).

NIVEL DE FRECUENCIA	NCF A	NCF B	NCF C
X	600	300	150

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- ✓ Tamices superiores al 2 mm. de la UNE-EN 933-2: ± 4%.
- ✓ Tamiz 2 mm. de la UNE-EN 933-3: ± 3%.
- ✓ Tamices comprendidos entre el 2 mm. y el 0,063 mm. de la UNE-EN 933-2: ± 2%.
- ✓ Tamiz 0,063 mm. de la UNE-EN 933-2: ± 1%.

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (± 0,3 %.) en masa total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.11 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en 542.5.1 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 542.19:

- ✓ Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22.

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según el Anexo C de UNE-EN 12697-26.

TABLA 542.19 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA ENSAYOS ADICIONALES DE CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA.

NIVEL DE CONFORMIDAD	FRECUENCIA DE ENSAYO
NCF A	Cada 12000 t
NCF B	Cada 6000 t
NCF C	Cada 3000 t

Cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12697-12, y en mezclas de alto módulo además la resistencia a fatiga, según Anexo D de UNE-EN 12697-24.

542.9.3.2.- Puesta en obra.

542.9.3.2.1.- Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm.), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12694-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la UNE-En 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4.

Para cada uno de los lotes, de determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará, con la frecuencia que establezca el Director de las Obras, el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

542.9.3.2.2.- Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- ✓ Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- ✓ El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- ✓ El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- ✓ La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- ✓ El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

542.9.4.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- ✓ Quinientos metros (500 m) de calzada.
- ✓ Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- ✓ La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3.

La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.17:

- ✓ Medida de la macro textura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- ✓ Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

542.10.- Criterios de aceptación o rechazo

542.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

Si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- ✓ Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- ✓ Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

542.10.2.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2 ; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- ✓ Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.
- ✓ Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Para capas intermedias:

- ✓ Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.
- ✓ Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

Para capas de rodadura:

- ✓ Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

542.10.3.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- ✓ Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.
- ✓ Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 Km) mejoran los límites establecidos es el apartado 542.7.3, y cumplen los valores de la tabla 542.20a ó 542.20b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

TABLA 542.20a – INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL.

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VÍA

	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 542.20B – INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (DM/HM) PARA FIRMES DE REHABILITADOS ESTRUCUTRALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL.

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (CM)		
	> 10	≤10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

542.10.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.16. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.17, se procederá de la siguiente manera:

- ✓ Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.
- ✓ Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.16. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.17, se procederá de la siguiente manera:

- ✓ Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.
- ✓ Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

542.11 Medición y abono

Precios de Aplicación:

E542.0020.- t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 SURF S (S-20 rodadura), excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada.

E542.0050.- t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S (S-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.

E542.0100.- t Mezcla bituminosa AC32 base G (Gg-25 base), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.

E542.0110.- t Polvo mineral o carbonato (tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra o planta.

La preparación de la superficie existente no es de objeto de abono, ni está incluida en estas unidades de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el artículo 531 de este pliego, y el riego de imprimación según lo prescrito en el artículo 530 de este pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se medirá y abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos de Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Si el árido grueso empleado en capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el apartado 542.2.2 de este artículo, tuviera un valor de coeficiente de pulimento acelerado (CPA), según UNE-EN 1097-8, superior en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura y cuyo importe será el diez por ciento (10%) del abono de tonelada de mezcla bituminosa.

Si los resultado de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoran los valores especificados en este Pliego, según los criterios del apartado 542.10.3 se abonará una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura y cuyo importe será el cinco por ciento (5%) del abono de tonelada de mezcla bituminosa.

E211.0010.- t Betún asfáltico en mezclas bituminosas 35/50 (B 40/50).

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se medirá por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote.

En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos al ligante. Se abonará según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto.

El precio incluye el suministro y fabricación del betún para la mezcla bituminosa en caliente; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

542.12 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Artículo 543.- Mezclas Bituminosas Para Capas de Rodadura

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 543 "Mezclas Bituminosas Para Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN CIRCULAR 24/2008, Sorbe el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en calientes tipo hormigón bituminoso y 543-Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas, así como, la Orden Circular 29/2011 sobre el PG-3 y los artículos 211 y 212 del presente Pliego.

543.1.- Definición

Se definen como mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura, drenantes y discontinuas, aquéllas cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices), polvo mineral y eventualmente, aditivos, de manera que todas los partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas drenantes son aquellas que por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan características drenantes. A efectos de aplicación de este artículo se emplearán en capas de rodadura de cuatro a cinco centímetros (4 a 5 cm) de espesor.

Las mezclas bituminosas discontinuas son aquéllas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulmétrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso. A Efectos de aplicación de este artículo, se distinguen dos tipos de mezclas bituminosas discontinuas con dos husos granulométricos con tamaño máximo nominal de ocho y once milímetros (8 y 11 mm.) cada uno. Con cada huso granulométrico podrán fabricarse mezclas bituminosas discontinuas en caliente, para capas de rodadura de dos a tres centímetros (2 a 3 cm) de espesor.

La ejecución de cualquier tipo de mezclas bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- ✓ Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- ✓ Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- ✓ Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- ✓ Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- ✓ Extensión y compactación de la mezcla.

543.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

543.2.1.- Ligante hidrocarbonado

El tipo de ligante hidrocarbonado proyectado en este proyecto será seleccionado en función de la categoría de tráfico pesado, definida en la Norma 6.1.-I.C. Secciones de firme; y el tipo de mezcla bituminosa a proyectar. A continuación se define el tipo de ligante hidrocarbonado proyectado en función de la mezcla bituminosa.

TIPOS DE LIGANTES HIDROCARBONADOS A EMPLEAR	
CAPA DE FIRME	DOTACIONES
RODADURA	

TIPOS DE LIGANTES HIDROCARBONADOS A EMPLEAR	
CAPA DE FIRME	DOTACIONES
Capa de rodadura modificado (betún PMB 45/80-65 C, antiguo BMC-3c)	5,00 % (60 kg/m^2) en peso BBTM 11 B PMB 45/80-65 C (M-10)
Capa de rodadura modificado (betún PMB 45/80-60 C, BMC-3b)	5,00 % (60 kg/m^2) en peso BBTM 11 B PMB 45/80-60 C (M-10)

Estos betunes deberán cumplir con las especificaciones definidas en el artículo 212 de este Pliego así como la Orden Circular OC 21/2007 y la Orden Circular OC 24/2008.

TABLA 543.1.-TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR (ARTÍCULOS 211 Y 212 DE ESTE PLIEGO Y OC21/2007).

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 Y T0	T1	T2 (*) Y T31	T32 Y ARCENES	T4
DISCONTINUA	BMC-3c	BMC-3c BMC-3b	BMC-3b B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70	
DRENANTE	BMC-3c	BMC-3c BMC-3b BM-3a	BMC-3b BM-3a B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70	

(*) Para tráfico T2 se emplearán betunes modificados en autovías o cuanto la IMD sea superior a 5000 vehículos por día y carril.

Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se le añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

En caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 de este Pliego, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el modo de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificaciones de la reología de la mezcla y para alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de proporcionar los propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de las especificados en el artículo 212 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3 f) del Plan de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales.

543.2.2.- Áridos

543.2.2.1.- Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

El Director de las Obras, podrá exigir que antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas por la fórmula de trabajo, sea superior a cincuenta (50), o en su caso, de no cumplirse esta condición. Su valor de azul de metileno, según el Anexo A de la UNE-EN 933-9, sea inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de acera, según la UNE-EN 933-8, sea superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales o artificiales, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la UNE-EN 1744-3.

543.2.2.2.- Árido grueso

543.2.2.2.1.- Definición de árido grueso
Se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

543.2.2.2.2.- Procedencia del árido grueso
Ningún tamaño del árido grueso a emplear en mezclas bituminosas discontinuas y drenantes para categorías de tráfico pesado T00 y T0 podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

Para las categorías de tráfico pesado T1 a T31, en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (6) veces el tamaño máximo del árido final.

543.2.2.2.3.- Angulosidad del árido grueso (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.a.

TABLA 543.2.A.-PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% EN MASA).

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 A T31	T32 Y ARCENES	T4
DISCONTINUA	100	≥90	≥75
DRENANTE			

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 543.2.b.

TABLA 543.2.B.-PROPORCIÓN DE PARTICULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% EN MASA).

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 A T31	T32 Y ARCENES	T4
DISCONTINUA	0	≤1	≤10
DRENANTE			

543.2.2.2.4.- Forma del árido grueso (Índice de lajas).

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.3.

TABLA 543.3.-ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO.

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 A T31	T32 Y ARCENES	T4
DISCONTINUA	≤20	≤25	
DRENANTE		≤25	

543.2.2.2.5.- Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de los Ángeles).

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 543.4.

TABLA 543.4.-COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO.

TIPO DE MEZCLA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 Y T0	T1 Y T2	T3 Y ARCENES	T4
DISCONTINUAS	BBTM A	≤15	≤20	≤25	
	BBTM B	≤15			
DRENANTE	PA	≤15	≤20	≤25	

(*) Designación según la UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7. Ver apartado 543.3.

543.2.2.2.6.- Resistencia al pulimento del árido grueso (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 543.5.

TABLA 543.5.-COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 Y T0	T1 A T31	T32, T4 Y ARCENES
≥56	≥50	≥44

543.2.2.2.7.- Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso, determinado conforme a la UNE-EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm., será inferior al cinco por mil (0,5 %) en masa.

Adicionalmente, el Director de las Obras, podrá especificar el contenido de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130, al cinco por mil (0,5 %) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

543.2.2.3.- Árido fino

543.2.2.3.1.- Definición de árido fino

Se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

543.2.2.3.2.- Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción máxima de arena natural, no triturada a emplear en la mezcla no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado y que no supere el porcentaje de árido fino triturado empleado en la mezcla.

543.2.2.3.3.- Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

543.2.2.3.4.- Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 543.2.2.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25).

543.2.2.4.- Polvo mineral

543.2.2.4.1.- Definición de polvo mineral

Se define como polvo mineral la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

543.2.2.4.2.- Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por extracción en la central de fabricación, o bien aportarse a la mezcla por separado de aquellos, como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción de polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.6.

TABLA 543.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T00 A T2	T3, T4 Y ARCENES
100	≥ 50

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos, tras su paso por el secador, en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, el Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste.

543.2.2.4.3.- Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100 %) de los resultados de análisis granulométricos debe quedar dentro del huso granulométrico general definido en la Tabla 542.8.

Adicionalmente, el noventa por cien (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%).

ABERTURA DEL TAMIZ (MM)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES. CERNIDO ACUMULADO (% EN MASA).	ANCHO MÁXIMO DEL HUSO RESTRINGIDO (% EN MASA).
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

543.2.2.4.4 Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro (0,5 a 0,8 g/cm^3).

543.3.- Tipo y Composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas discontinuas se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-2, siguiendo el siguiente esquema:

BBTM	D	Clase	Ligante

Donde:

- ✓ BBTM: Indica que la mezcla bituminosa es de tipo discontinuo.
- ✓ D: es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido.
- ✓ Clase: Indica si la clase es A; B; C o D.
- ✓ Ligante: Se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

A efectos de este Pliego, las mezclas bituminosas discontinuas a emplear son las que se indican en la Tabla 543.8.

TABLA 543.8-TIPOS DE MEZCLAS DISCONTINUAS A EMPLEAR.

DENOMINACIÓN UNE-EN 13108-2 (*)	DENOMINACIÓN ANTERIOR
BBTM 8A	F8
BBTM 11A	F10
BBTM 8B	M8
BBTM 11B	M10

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante, por no ser relevante a efectos de esta Tabla.

La designación de las mezclas bituminosas drenantes se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-7, siguiendo el siguiente esquema:

PA	D	Ligante

Donde

- ✓ PA: indica que la mezcla bituminosa es drenante.
- ✓ D: es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido.
- ✓ Ligante: se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la Tabla 543.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

TABLA 543.9.-HUSOS GRANULOMETRÍCOS. CERNIDO ACUMULADO (% EN MASA).

TIPO DE MEZCLA	ABERTURA DE LOS TAMICES (MM)								
	22	16	11,2	8	5,6	4	2	0,5	0,063
BBTM 8B(*)		-	100	90-100	42-62	17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 11B(*)		100	90-100	60-80		17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 8A(*)		-	100	90-100	50-70	28-38	25-35	12-22	7-9
BBTM 11A(*)		100	90-100	62-82		28-38	25-35	12-22	7-9
PA 16	100	90-100		40-60		13-27	10-17	5-12	3-6
PA 12		100	90-100	50-70		13-27	10-17	5-12	3-6

(*) La fracción del árido que pasa por el tamiz 4 mm. de la UNE-EN 933-2 y es retenida por el tamiz 2 mm. de la UNE-EN 933-2, será inferior al ocho por ciento (8%).

(**) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

Se fija el tipo, composición y dotación de la mezcla que cumpliendo lo indicado en la Tabla 543.10.

TABLA 543.10.-TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA.

CARACTERISTICA		TIPO DE MEZCLA					
		PA 11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (KG./M^2)		75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE (% EN MASA SOBRE EL TOTAL DE LA MEZCLA)		4,30		4,75		5,.20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (KG./M^2)	FIRME NUEVO	> 0,30				>0,25	
	FIRME ANTIGUO	>0,40				>0,35	

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 543.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

TIPOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS A EMPLEAR	
CAPA DE FIRME	DENSIDAD
RODADURA	
Capa de rodadura BBTM 11 B PMB 45/80-60 C (antigua M-10) Capa de rodadura BBTM 11 B PMB 45/80-65 C (antigua M-10)	2,20 t/m³

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y setenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cubico (2,65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la Tabla 543.10, se deben corregir multiplicando por el factor:

$\alpha = 2{,}65/\rho_d$; donde ρ_d es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) determinada en la fórmula de trabajo, según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida en los siguientes intervalos:

Entre diez y doce décimas (1,0 a 1,2) para las mezclas tipo BBTM B.

Entre nueve y once décimas (0,9 a 1,1) para las mezclas tipo PA.

TIPOS DE RELACIÓN FILLER-BETÚN A EMPLEAR	
CAPA	RELACIÓN FILLER - BETÚN
RODADURA	
Capa de rodadura BBTM 11 B PMB 45/80-60 C (antigua M-10) Capa de rodadura BBTM 11 B PMB 45/80-65 C (antigua M-10)	1,2

543.4.- Equipo necesario para la ejecución de la obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

543.4.1.- Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin prejuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE. No obstante, el Director de las Obras podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

Las mezclas bituminosas discontinuas en caliente se fabricarán mediante centrales capaces de manejar, simultáneamente en frío, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

La producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra, será de **250 toneladas la hora (t/h).**

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero, en todo caso, no será inferior a tres (3).

En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de estos para corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separadores de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente – de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento (± 0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (± 0,3%).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

543.4.2.- Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a éste a través de los rodillos provistos al efecto.

Los camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

543.4.3.- Equipo de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Para la extensión de mezclas bituminosas discontinuas en caliente, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70000 m^2), en las categorías de tráfico pesado T00 a T2, las extendedoras irán provistas de un sistema de riego de adherencia incorporado al mismo que garantice una dotación, continua y uniforme.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste, u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 o con superficies en calzada superiores, a setenta mil metros cuadrados (70000 m²), será preceptivo disponer, delante de la extendedora, de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura extendida y compactada será siempre igual o superior a la teórica, y comprenderá las anchuras teóricas de la calzada o arcenes más los sobreanchos mínimos fijados en los Planos. El Director de Obras podrá fijar las anchuras máxima y mínima de la extensión y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendedora se pueden acoplar elementos para aumentar su anchura, éstos deberán quedar perfectamente alineados con los de aquel y conseguir una mezcla continua y uniforme.

543.4.4.- Equipo de compactación

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y deberán ser las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En zonas poco accesibles para los compactadores se podrán utilizar planchas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr en dichas zonas una terminación superficial y compacidad semejante al resto de la obra.

543.5.- Ejecución de las obras

543.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

543.5.1.1.- Principios Generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- ✓ La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- ✓ La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, empleando los tamices 22; 16; 11,2; 8; 5,6; 4; 2; 0,500 y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 543.9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1 %).
- ✓ Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1 %).
- ✓ Identificación y dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa total de la mezcla, y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- ✓ Contenido de huecos de las mezclas bituminosas tipo BBTM B y drenantes.

También se señalarán:

- ✓ Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- ✓ Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 º C).
- ✓ La temperatura de mezclado se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de doscientos cincuenta a cuatrocientos cincuenta centistokes (250-450 cSt) en el caso de mezclas bituminosas discontinuas con betunes asfálticos, de cuatrocientos a setecientos centistokes (400-700 cSt) en el caso de mezclas bituminosas drenantes con betunes asfálticos, y dentro del rango recomendado por el fabricante, en el caso de mezclas con betunes modificados con polímeros o con betunes mejorados con caucho.
- ✓ La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que en ningún caso será inferior a ciento treinta y cinco grados Celsius (135 ºC).
- ✓ La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.
- ✓ En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 ºC). Para las mezclas discontinuas tipo BBTM B y para las mezclas drenantes, dicha temperatura máxima deberá disminuirse en diez grados Celsius (10 ªC) para evitar posibles escurrimientos del ligante. En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación delinéate hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuanta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 543.5.1.2 a 543.5.1.6 de este Pliego.

Para todo tipo de mezcla, con categorías de tráfico pesado de T00 a T2, el Director de las Obras podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en al apartado 543.9.3.

La fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotexttura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en la apartado 543.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseje, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante ensayos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes o si, durante la producción, se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 543.9.3.1.

543.5.1.2.- Contenido de huecos

El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la Tabla 543.11. Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

TABLA 543.11.-CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS SEGÚN UNE-EN 12697-30 (50 golpes por cara).

TIPO DE MEZCLA	% DE HUECOS
BBTM B	≥ 12
Drenante (PA)	≥ 20

543.5.1.3.- Resistencia a la deformación permanente

En mezclas discontinuas, el Director de las Obras podrá exigir que la resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, cumpla lo establecido en la Tabla 543.12. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a un temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10000 ciclos). Las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según UNE-EN 12697-33, con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara (Estas probetas equivalen a las preparadas para el empleo del método Marshall, según NLT-159 aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

TABLA 543.12.-PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5000 A 10000 CICLOS SEGÚN UNE-ESN 12697-22 (MM PARA 10^3 CICLOS DE CARGA).

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
	T00 A T2	T3, T4 Y ARCENES
CÁLIDA Y MEDIA	0,07	0,10
TEMPLADA		-

543.5.1.4.- Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15º C), según la UNE-EN 12697-12 tendrá un valor mínimo del noventa por ciento (90%) para mezclas discontinuas y del ochenta y cinco por ciento (85 %) para mezclas drenantes. Las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a la indicada en el tabla 543.10.

543.5.1.5.- Pérdida de partículas

En mezclas drenantes, la pérdida de partículas a veinticinco grados Celsius (25 ºC) según la UNE-EN 12697-17, en probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara, no deberá rebasar el veinte por ciento (20%) en masa para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

543.5.1.6.- Escurrimiento del ligante

Para las mezclas drenantes, deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante, realizando el ensayo según la UNE-EN 12697-18. El Director de las Obras podrá exigir también la comprobación sobre el escurrimiento de ligante para las mezclas discontinuas tipo BBTM B.

543.5.2.- Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable antes de proceder a la extensión en la mezcla y, en su caso, a reparar las zonas con algún tipo de deterioro.

La superficie existente deberá cumplir lo indicado en las tablas 542.15 ó 542.16; si está constituida por un pavimento heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables según las instrucciones del Director de las Obras.

Sobre la superficie de asiento se ejecutará un riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, teniendo especial cuidado de que dicho riego no se degrade antes de la extensión de la mezcla.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie, asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial, en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

543.5.3.- Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación. El número mínimo de fracciones será de tres (3).

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimente aquél. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

En el caso de obras pequeñas, con volumen total de áridos inferior a cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3), antes de empezar la fabricación deberá haberse acopiado la totalidad de los áridos. En otro caso, el volumen mínimo a exigir será el treinta por ciento (30%), o el correspondiente a un (1) mes de producción máxima del equipo de fabricación.

543.5.4.- Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-En 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE. No obstante, el Director de las Obras podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total, y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda las características previstas durante todo el proceso de fabricación.

543.5.5.- Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones desde la central de fabricación a la extendedora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

543.5.6.- Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), se realizará la extensión a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, dichas juntas deberán coincidir en una limatesa del pavimento.

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 543.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación, de modo que aquélla no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación ; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde no resulte posible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la puesta en obra de la mezcla bituminosa podrá realizarse por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 543.7.2.

543.5.7.- Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba, aunque el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (6) ; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la temperatura de la mezcla no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se cumpla el plan aprobado.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el apartado 543.7.1.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

543.5.8.- Juntas transversales y longitudinales

Cuando con anterioridad a la extensión de la mezcla en capa de pequeño espesor se ejecute otra capa asfáltica, se procurará que las juntas transversales de la capa superpuesta guarden una separación mínima de cinco metros (5 m), y de quince centímetros (15 cm) para las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, cuando la temperatura de la extendida en primer lugar no sea superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales de la mezcla en capa de pequeño espesor se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo y se distanciarán en más de cinco metros (5 m) las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes.

543.6.- Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del circulo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en 543.7.4.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida por el Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director decidirá:

- ✓ Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extendido, etc.).
- ✓ Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en el apartado 543.3. de este artículo, y otros métodos rápidos de control. También se estudiarán el equipo y el método de realización de juntas, así como la relación entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa aplicada con la que se alcance una densidad superior a la especificada en el apartado 543.3 de este artículo.

En el caso de mezclas tipo BBTM B con espesor superior a dos centímetros y medio (2,5 cm), se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la NLT-327.

543.7.- Especificaciones de la unidad terminada.

543.7.1.- Densidad

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), el porcentaje de huecos en mezcla no podrá diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales como porcentaje de referencia según lo indicado en 543.9.3.2.1 de este artículo.

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (2,5 cm.) como forma simplificada de determinar la compacidad alcanzada en la unidad de obra terminada, se podrá utilizar la relación obtenida en el preceptivo tramo de ensayo entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa.

En mezclas drenantes, el porcentaje de huecos de la mezcla no podrá definir más de dos (± 2) puntos porcentuales del obtenido como porcentaje de referencia según lo indicado en 543.9.3.2.1.

543.7.2.- Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm.), y el espesor de la capa no deberá ser inferior, al cien por cien (100 %) del previsto en la sección-tipo de los Planos de Proyecto, o en su defecto al que resulte de la aplicación de la dotación media de mezcla que figura en este Pliego.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de extensión, que en ningún caso será inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

543.7.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, y obtenido de acuerdo a lo indicado en 543.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 543.13 ó 543.14, según corresponda.

TABLA 543.13 - IRI (DM/HM) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VIA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS	RESTO DE VIAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

TABLA 543.14 - (IRI) (DM/HM) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VIA			
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS		RESTO DE VIAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (CM)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

543.7.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

La macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia de deslizamiento, según la NLT-336, deberán cumplir los límites establecidos en la tabla 543.15.

TABLA 543.15 - MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN 13036-1) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS

CARACTERISTICA	TIPO DE MEZCLA
	BBTM B--PA
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	1,5
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

543.8.- Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente:

- ✓ Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (8º C), con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar el valor mínimo de la temperatura.
- ✓ Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

543.9.- Control de Calidad

543.9.1.- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de componentes o ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados siguientes.

543.9.1.1.- Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 ó 212.4 de los artículos 211 ó 212 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en el apartado 212.4 del artículo 212 de este Pliego, en cuanto a la documentación que debe acompañar al betún y su contenido.

543.9.1.2.- Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado 543.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- ✓ El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- ✓ El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según el anexo D de la UNE-EN 1097-8.
- ✓ La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- ✓ Granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- ✓ Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- ✓ La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- ✓ El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

543.9.1.3.- Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si el polvo mineral a emplear, dispone de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que se establezca en este Pliego, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia de polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10.

543.9.2.- Control de calidad de los materiales

543.9.2.1.- Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 y 212.5 de los artículos 211 y 212 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. Para el control de calidad de los betunes mejorados con caucho, se seguirá un procedimiento análogo al establecido en el apartado 212.5 del artículo 212 de este Pliego.

543.9.2.2.- Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán, aparte, aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., se vigilará la altura y el estado de sus separadores y de los accesos a los mismos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 543.16:

- ✓ Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- ✓ Según lo establecido en este Pliego, o en su defecto el Director de las Obras, equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el Anexo A de la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- ✓ Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- ✓ Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- ✓ Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- ✓ Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- ✓ Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según la UNE-EN 1097-8.
- ✓ Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de estas cuatro últimas propiedades de los áridos podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre estas propiedades si lo considera oportuno.

543.9.2.3.- Control de calidad del polvo mineral de aportación

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes:

- ✓ Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.
- ✓ Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- ✓ Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- ✓ Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

543.9.3.- Control de ejecución

543.9.3.1.- Fabricación

En el caso de que el producto disponga de marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidos en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, al objeto de asegurar determinadas propiedades específicas establecidas en este artículo.

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- ✓ Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
- ✓ Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado. Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin prejuicio de lo que se establezca en este Pliego, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Para todas las mezclas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellos se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- ✓ Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no fuera homogénea; en centrales cuyo tambor no fuera a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa del total. En estos casos de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.
- ✓ Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1, y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 543.16, correspondiente al nivel de control X definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NCF) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo Anexo.

TABLA 543.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRIA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (TONELADAS/ENSAYO).

NIVEL DE FRECUENCIA	NCF A	NCF B	NCF C
X	600	300	150

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán los siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- ✓ Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 4%.
- ✓ Tamiz 2 mm. de la UNE-EN 933-2: ± 3%.
- ✓ Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 2%.
- ✓ Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 1%.

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, será del tres por mil (± 0,3%) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 543.10.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que considere oportunos, En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en 543.5.1 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 543.17:

En mezclas discontinuas, según lo que establezca en este Pliego, o en defecto el Director de las Obras, resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio según UNR-EN 12697-18, y en las de tipo BBTM B, además, escurrimiento del ligante según la UNE-EN 12697-18.

En mezclas drenantes, pérdida de partículas, según la UNE-EN 12697-17, y escurrimiento del ligante, según la UNE-EN 12697-18.

TABLA 543.17 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO ADICIONALES DE CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA.

NIVEL DE CONFORMIDAD	FRECUENCIA DE ENSAYO
NCF A	Cada 8000 t
NCF B	Cada 4000 t
NCF C	Cada 2000 t

Cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12697-12.

543.9.3.2.- Puesta en obra

543.9.3.2.1.- Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte en la tolva de la extendedora o en el equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 543.8 de este Pliego.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 543.9.4.

En el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM B y de mezclas drenantes, para cada uno de los lotes, se determinará el porcentaje de huecos de referencia para la compactación, definido por el valor media de los últimos cuatro (4) valores de contenido de huecos obtenidos en las probetas mencionadas.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará con la frecuencia que establezca el Director de las Obras, el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

543.9.3.2.2.- Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- ✓ Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.

- ✓ El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- ✓ El lastre, y peso total de los compactadores.
- ✓ El número de pasadas de cada compactador.

En las mezclas tipo BBTM B y en mezclas drenante, se comprobará con la frecuencia que sea precisa la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la NLT-327.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

543.9.4.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- ✓ Quinientos metros (500 m) de calzada.
- ✓ Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- ✓ La fracción construida diariamente.

En mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a cinco (5) y se determinará su densidad y porcentaje de huecos.

En el caso de las mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), se comprobará la dotación media de mezcla por división de la masa total de los materiales correspondientes a cada carga, medida por diferencia de peso del camión antes y después de cargarlo, por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello se deberá disponer de una báscula convenientemente contrastada.

En mezclas drenantes, se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su espesor, contenido de huecos según la UNE-EN 12697-8 y densidad según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 543.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar antes de la recepción definitiva de las obras.

Se realización los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 543.15:

- ✓ Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- ✓ Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

543.10.- Criterios de aceptación o rechazo

543.10.1.- Densidad

En mezclas bituminosas drenantes

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos en el apartado 543.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados en el apartado 543.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- ✓ Si la media de los huecos de la mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- ✓ Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

543.10.2.- Espesor

El espesor medio por lote no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto, y, además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa y cinco ciento (90%) del espesor especificado.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado en el apartado 543.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresada y reponerla.

543.10.3.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 543.7.3, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 Km.), mejoran los límites establecidos en el apartado 543.7.3, y cumplen los valores de la tabla 543.18ª ó 543.18b, según corresponda, se podrá incrementar al abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 543.11.

TABLA 543.18A.- INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (DM/HM) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 543.18B.- INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (DM/HM) PARA FIRMES REHABILITACIÓN ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (CM)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

543.10.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 543.15. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 543.15, se procederá de la siguiente manera:

- ✓ Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 543.15, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- ✓ Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 543.15, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

El resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser en ningún caso inferior al valor previsto en la tabla 543.15. No más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida de cada lote, podrá presentar un resultado inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 543.15, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa y cinco por ciento (95%) del valor previsto en la tabla 543.15 se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de las resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del valor previsto en la tabla 543.15, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista y en el caso de mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

543.11.- Medición y Abono

Precios de Aplicación:

E543.0020.- m² Mezcla bituminosa en caliente tipo BBTM 11B (M-10) en capa de rodadura, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación, con un espesor de 3 cm.

En el resto de los casos la preparación de la superficie existente no será objeto de abono, ni se incluirá en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el artículo 531, riegos de adherencia y Riegos de curado, de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de una capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua o drenante, con el espesor mínimo previsto en los Planos de Proyecto, se abonará por metros cuadrados (m²) obtenidos multiplicando la anchura señalada para la capa en los Planos de Proyecto por la longitud realmente ejecutada. Este abono incluirá los áridos y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales, no previstas en los Planos de Proyecto.

Si el árido grueso empleado, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el apartado 543.2.2 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado, según en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará una unidad de obra definida como metro cuadrado (m²) de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura y cuyo importe será el diez por ciento (10%) del abono de unidad de superficie de mezcla bituminosa, siendo condición para ello que esta unidad de obra será incluida en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada mejoran los valores especificados en este Pliego, según los criterios del apartado 543.10.3 se abonará una unidad de obra definida como metro cuadrado (m^2) de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura y cuyo importe será el cinco por ciento (5%) del abono de unidad de superficie de mezcla bituminosa, siendo condición para ello que esta unidad de obra esté incluida en el Presupuesto del Proyecto.

E215.0030.- t Betún asfáltico modificado con polímeros (con o sin caucho) tipo PMB 45/80-65, empleado en mezclas bituminosas a pie de obra o planta.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de las mezclas bituminosas discontinuas y drenantes se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando, la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la

dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos al ligante.

El polvo mineral de aportación de las mezclas bituminosas discontinuas y drenantes, se medirá por toneladas (t) obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media en la mezcla resultante; y se abonará según el precio definido en los Cuadros de Precios del Proyecto.

543.12.- Especificaciones técnicas y Distintivos de Calidad

Independientemente del marcado CE de áridos y mezclas, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Artículo 570.- Bordillos Prefabricados

570.1.- Definición

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén. Su colocación, se realiza siguiendo las instrucciones del Ingeniero Director, en los lugares indicados en los planos.

570.2.- Materiales

Los bordillos serán prefabricados de hormigón HM-20.

La superficie vista del bordillo será aprobada por el Ingeniero Director en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas y las que no encajen bien con las contiguas.

570.3.- Ejecución de las Obras

Los bordillos se asentarán sobre hormigón, con el espesor y la forma determinada el Ingeniero Director, dejando un espacio entre ellos de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero M-450.

570.4.- Control de Recepción

Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 2300 kg/m^3.

Los bordillos prefabricados de hormigón, la absorción de agua será como máximo un 6% en peso y con respecto a la heladicidad se comportará inerte a $\pm$ 20ºC.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportuno para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

570.5.- Medición y Abono

Precios de Aplicación:

N430.0080.- m Bordillo-recto-MC-A1 (20x14) -B-H-S(R-3,5)–UNE-EN1340, colocado sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, M-80.

Los bordillos se abonarán por los metros lineales (m.) realmente ejecutados, a los precios que para cada tipo figuran en los Cuadros de Precios.

Queda incluido en el precio la apertura de zanjas cuando sea necesario, la solera de hormigón, el rejuntado, perfilado e incluso una sujeción de hormigón por el trasdós que evite los desplazamientos.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva.

No serán objeto de abono por separado los bordillos que formen parte de otras unidades.

PARTE 6.- ESTRUCTURAS.

Artículo 600.- Armaduras a Emplear en Hormigón Armado.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 600 del PG-3, junto con lo aquí preceptuado.

El coeficiente de seguridad en acero pasivo a aplicar es de 1,15; conforme a lo indicado en los apartados 15.3.1 y 15.3.2 del artículo 15.-"Materiales" de la EHE-08.

600.1.- Definición.

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido, cumpliendo las prescripciones fijadas en la Instrucción EHE-08. Cumplirán lo dispuesto en el artículo 600 del PG-3/75.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- ✓ Despiece de las armaduras
- ✓ Cortado y doblado de las armaduras
- ✓ Colocación de separadores
- ✓ Colocación de las armaduras
- ✓ Atado o soldado de las armaduras, en su caso

Acoplador mecánico

Se definen los conectores mecánicos de armadura como aquellos elementos que permiten la unión de armaduras, de igual o distinto diámetro, de manera que la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente queda asegurada.

Estas uniones mecánicas serán de aplicación cuando el empalme por solapo sea impracticable debido a la falta de espacio en piezas fuertemente armadas.

Atendiendo a la naturaleza de la unión, el empalme mecánico se podrá realizar de dos formas, roscado o atornillado.

600.2.- Materiales.

Las armaduras para el hormigón armado estarán formadas por barras corrugadas de **acero tipo B 500 S**, según la designación de la EHE-08, tal y como viene especificado en los planos de proyecto.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE-08.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3 y en la EHE-08.

Acoplador mecánico

Se utilizarán piezas denominadas acopladoras, de forma prismática o cilíndrica que permiten el empalme de dos barras por sus extremos, transfiriendo la fuerza de la primera a la segunda. Tendrán, como mínimo, la misma capacidad resistente que la menor de las barras que se empalman, y no presentan un desplazamiento relativo mayor que 0,1 mm bajo la tensión de servicio.

600.3.- Condiciones del Proceso de Ejecución.

El contratista ha de presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto. Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos. Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

Acoplador mecánico

Tal y como se especifica en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, se admitirá la totalidad de estos empalmes en una misma sección siempre y cuando no afecte a la colocación del hormigón.

Empalme mecánico roscado

Se realizará un recalcado de los extremos de las barras mediante una máquina que aplica presión. Sobre la zona de diámetro regruesado se roscarán las barras y se acoplará el conector.

Empalme mecánico atornillado

Se conectarán las barras, sin necesidad de tratamiento previo ni giros de ellas, mediante un tubo con unas muescas dentadas de agarre y provisto de tornillos de apriete, que al conseguir la presión necesaria sobre las barras se romperán por la cabeza, quedando el cuerpo del tornillo clavado en las barras e impidiendo el desplazamiento de ellas dentro del tubo.

600.4.- Control de Calidad.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado - desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE LAS ARMADURAS PASIVAS	
PARAMENTO	RECUBRIMIENTO (CM)
Paramentos en contacto con tierras	10,0
Paramentos en contacto con tierras. Laterales. Superior.	5,00
ELEMENTO	RECUBRIMIENTO (CM)
Pilotes	10,0
Tablero Mixto	3,50
Pilas; Estribos; Losa; Viga	3,50
Prelosa	3,00

La ferralla ya elaborada deberá tener distintivo de calidad de empresas reconocidas por el Ministerio de Fomento.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm.). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.5.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

E600.0010.- Kg Acero en barras corrugadas B 500 S, colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.

Las armaduras de acero corrugado empleadas en hormigón armado se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (Kg) deducido de los planos de definición del proyecto junto con los despieces señalados en planos, aplicando al acero (B 500 S) el peso unitario correspondiente a las longitudes deducidas de dichos planos.

El coste de mermas, despuntes y solapes no expresamente indicados en los despieces señalados en planos se considera incluido en el precio, al igual que, en su caso, los separadores, alambres de atado, manguitos, tuercas y demás accesorios de unión de las barras roscadas, salvo elementos especiales de unión cuya inclusión en el precio quedará a consideración del Director de las Obras.

El precio de abono será el especificado en los cuadros de precios del proyecto para el acero empleado.

El acero de los pilotes se considera objeto de medición, al no considerarse incluido en el precio del pilote.

El acero empleado en las prelosas no será objeto de medición ni abono independiente, por lo que su precio queda incluido en el de la unidad de obra.

El acero empleado en piezas prefabricadas no será objeto de medición ni abono independiente, quedando su coste incluido en el precio de la unidad de obra correspondiente.

Artículo 610.- Hormigones.

Para esta unidad se aplicará lo dispuesto en el Artículo 610 de la Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, junto con lo aquí preceptuado.

610.1.- Definición.

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

El coeficiente de seguridad en hormigón a aplicar es de 1,5; conforme a lo indicado en los artículos 15.3.1 y 15.3.2 de la EHE-08.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- ✓ Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- ✓ Preparación de las superficies que van a recibir la mezcla
- ✓ Adquisición de cemento, áridos y agua.
- ✓ Fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- ✓ Curado y retirada de los elementos sobrantes de obra.

Los tipos de hormigón a emplear y su lugar de aplicación, se especifican en cada uno de los Planos del Proyecto.

610.2.- Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego: Artículo 202, "Cementos" y Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones".

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo.

610.2.1.- Cemento.

El cemento cumplirá las especificaciones indicadas en el capítulo de Materiales Básicos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los tipos de cemento a emplear en los hormigones serán los adecuados para conseguir las características especiales de cada tipo de hormigón, siendo específico el caso de los hormigones sulforresistentes, los cuales necesitarán un tipo de cemento SR, el cual le haga adquirir las propiedades necesarias.

610.2.2.- Áridos.

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa un tamiz de 5 mm de luz malla (tamiz 5 UNE 7050); se entiende por "grava" o "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

610.2.2.1.- Condiciones Generales.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas procedentes de yacimientos naturales o del machaqueo y trituración de piedra de cantera, así como escorias siderúrgicas apropiadas.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7-243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Los sulfuros oxidables (por ejemplo, pirrotina, marcasita y algunas formas de pirita), aun en pequeña cantidad, resultan muy peligrosos para el hormigón, pues por oxidación y posterior hidratación se transforman en ácido sulfúrico y óxido de hierro hidratado, con gran aumento de volumen.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse áridos tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc.

Tampoco se usarán áridos procedentes de ciertos tipos de rocas de naturaleza silícea (por ejemplo, ópalos, dacitas, etc.), así como otras que contienen sustancias carbonatadas magnésicas (por ejemplo, dolomitas), que pueden provocar fenómenos fuertemente expansivos en el hormigón en ciertas condiciones higrotérmicas y en presencia de los álcalis provenientes de los componentes del hormigón (reacción árido-álcali).

Otros tipos de reacciones nocivas pueden presentarse entre el hidróxido cálcico liberado durante la hidratación del cemento y áridos que provienen de ciertas rocas magmáticas o metamórficas, en función de su naturaleza y estado de alteración. Por ello, cuando no exista experiencia de uso, se prescribe la realización de ensayos de identificación en un laboratorio especializado.

610.2.2.2.- Tamaños del Árido.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- ✓ 0'8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección de hormigonado.
- ✓ 1'30 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado.
- ✓ 0'25 de la dimensión mínima de la pieza.

Cuando el hormigón deba pasar por entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño de árido más pequeño que el que corresponde a los límites a) o b) si fuese determinante.

610.2.2.3.- Condiciones Físico-químicas.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá los límites indicados en la Instrucción EHE-08.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7-082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento.

Los áridos cumplirán las condiciones físico-mecánicas dictadas la Instrucción EHE-08.

610.2.2.4.- Granulometría y Coeficiente de Forma.

Para el árido grueso los finos que pasan por el tamiz 0'063 UNE EN 933-2:96 no excederán del 1% del peso total de la muestra, pudiendo admitirse hasta un 2% si se trata de árido procedente del machaqueo de rocas calizas.

Para el árido fino, la cantidad de finos que pasan por el tamiz 0'063 UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá del 6% con carácter general.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7-238:71, no debe ser inferior a 0'20.

610.2.2.5.- Almacenamiento.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

En caso contrario, deberán adoptarse las precauciones oportunas para evitar los perjuicios que la elevada temperatura, o excesiva humedad, pudieran ocasionar.

610.2.3.- Aditivos.

Cumplirán las especificaciones descritas en el Artículo 281 del presente Pliego.

610.2.4.- Agua.

El agua cumplirá con lo especificado en la Instrucción EHE-08 y en el artículo 280 del presente Pliego.

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar.

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40º C).

610.3.- Tipos de Hormigón y Distintivos de la Calidad.

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El suministrador de hormigón dispondrá de los certificados de calidad de los materiales y de las pruebas de comportamiento y resistencia.

Se comprobará que las instalaciones de los hormigones fabricados en central tienen las condiciones adecuadas:

- ✓ Correcto almacenamiento de cementos y áridos
- ✓ Tanques de agua protegidos de contaminantes
- ✓ Dispositivos de seguridad que impidan el intercambio de reactivos
- ✓ Correctas granulometrías y calidades de los áridos
- ✓ Elementos de análisis y control de fabricación en línea, con básculas y aforadores de descarga total, dosificadores, etc.

La hormigonera no se llenará en planta más allá del 75% de su capacidad. Si el viaje se aprovecha para amasar, sólo se llenará al 65% de su capacidad total.

El hormigón llegará a la obra en perfectas condiciones. Cada carga de camión llevará una hoja de suministro donde conste:

- ✓ Nombre de la central
- ✓ Número de serie y fecha de entrega
- ✓ Nombre del utilizador y lugar de suministro.
- ✓ Identificación del camión, donde constará la cantidad de hormigón, la hora de carga, hora límite de descarga y la especificación total del hormigón.

Al cargar lo elementos a transportar no deberán formarse montones cónicos que favorezcan la separación

La velocidad de giro de la cuba será no inferior a 6 r.p.m.

610.4.- Dosificación del Hormigón.

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

610.5.- Estudio de la mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos de:

- ✓ Tipificación del hormigón
- ✓ Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- ✓ Proporción de metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m3).
- ✓ Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- ✓ Dosificación de adiciones.
- ✓ Dosificación de aditivos.
- ✓ Tipo y clase de cemento
- ✓ Consistencia de la mezcla
- ✓ Proceso de mezclado y amasado.

El contenido de cemento por metro cúbico (Kg/m^3) será lo establecido en la tabla siguiente, norma EHE-08:

Mínimo contenido de cemento (kg/m^3)				
Tipo de hormigón	**Clase de exposición**			
	IIa	**IIb**	**Qa**	**Qc**
Masa	-	-	275	325
Armado	275	300	325	350
Pretensado	300	300	325	350

El resto de componentes de la fórmula de trabajo serán los definidos por la planta de hormigonado, comprobándose en todo momento que se cumplen las especificaciones mínimas de la norma EHE-08.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca algunas de las siguientes circunstancias:

- ✓ Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- ✓ Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- ✓ Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- ✓ Cambio en el tamaño máximo del árido.
- ✓ Variación en más de dos décimas del módulo granulométrico del árido fino.
- ✓ Variación del procedimiento de puesta en obra.

Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas, se fabricarán seis (6) masas representativas de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis (6) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas. Se aplicará este ensayo a las distintas dosificaciones empleadas en cada estructura.

Con objeto de conocer la curva normal de endurecimiento se romperá una (1) probeta de las de cada amasada a los siete (7) días, otra a los catorce (14) días y las otras cuatro (4) a los veintiocho (28). De los resultados de estas últimas se deducirá la resistencia característica que no deberá ser inferior a la exigida en el Proyecto.

Una vez hecho el ensayo y elegido los tipos de dosificación, no podrán alterarse durante la obra más que como resultado de nuevos ensayos y con autorización del Ingeniero Director de la Obra.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten no se produzcan coqueras ni refluya la pasta al terminar la operación.

No se permitirá el empleo de hormigón de consistencia fluida.

610.6.- Ejecución.

610.6.1.- Fabricación y Transporte del Hormigón.

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres (3%) por ciento en el cemento, del ocho (8%) por ciento en la proporción de las diferentes clases o tamaños de áridos por mezcla, y del tres (3%) por ciento en la concentración (relación cemento-agua) habida cuenta de la humedad del árido.

La dosificación de obra se hará con la oportuna instalación dosificadora por pesada de todos los materiales, bajo la vigilancia de persona especializada y corrigiéndose la dosificación del agua con arreglo a las variaciones de humedad del árido.

Caso de fallar la dosificación ponderal, podrá autorizarse por el Ingeniero Director la dosificación volumétrica de los áridos, siempre que se midan éstos en recipientes de doble altura que lado, cuyos enrases correspondan exactamente a los pesos de cada tipo de árido que ha de verterse en cada amasada. La dosificación del cemento se hará siempre por peso.

El período de batidos a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un (1) minuto, e inferior a tres (3) minutos. La duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto. No se mezclarán masas frescas, conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

La adición de productos por orden del utilizador anulará cualquier responsabilidad del suministrador.

El intervalo señalado en el PG-3/75 como norma entre la fabricación y su puesta en obra se rebajará en caso de emplearse masas de consistencia seca, cemento de alta resistencia inicial, o con ambientes calurosos y secos, de forma que, en ningún caso se coloquen en obra masas que acusen un principio de fraguado, disgregación o desecación. Tampoco se utilizarán masas que hayan acusado anormalidades de fraguado o defectos de miscibilidad de la pasta.

610.6.2.- Entrega del Hormigón.

La entrega del hormigón deberá regularse de tal manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos, cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

610.6.3.- Vertido del Hormigón.

El Director de las obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones de la autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado. En pilares, la velocidad de hormigonado no será superior a 2 m^3/h. removiendo enérgicamente la masa, para evitar burbujas de aire y hacer que la masa asiente uniformemente.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En la colocación neumática, el extremo de la manguera no está situado a más de tres (3) metros del punto de vertido, el volumen lanzado en cada descarga debe ser superior a 0,2 m^3 y el chorro no se dirigirá contra las armaduras.

La descarga se realizará lo más cerca posible del punto de vertido para evitar daños en el trasiego de la masa. En el caso de utilizar trompas de elefante el diámetro será de 25 cm. y dispondrá de los medios de suspensión que permitan retardar y cortar la descarga.

No se deberá colocar hormigón sobre agua.

Para el hormigón colocado por bombeo, el proyector de mezcla deberá ser ajustado/regulado de forma que en el punto de vertido no se produzcan salpicaduras excesivas, se asegurará que el hormigón vaya envolviendo las armaduras.

El rendimiento aproximado será de unos 10 m^3/hora pudiéndose admitir rendimientos superiores los cuales deberán estar en conocimiento de la Dirección de obra.

610.6.4.- Compactación del Hormigón.

La consolidación del hormigón se efectuará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse junto a los paramentos y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la refluxión de la pasta a la superficie.

El espesor de las masas que hayan de ser consolidadas no sobrepasará el máximo admisible para conseguir que la compactación se extienda sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa. El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

En el hormigonado de piezas, especialmente en las de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

La consolidación de masas secas se completará por vibración, prodigando los puntos de aplicación de los vibradores lo necesario para que, sin que se inicien disgregaciones locales, el efecto se extienda a toda la masa.

Los vibradores de superficie se introducirán y retirarán con movimiento lento, de tal modo que la superficie quede totalmente húmeda. Se comprobará que el espesor de las sucesivas tongadas no pase del límite necesario para que quede compactado el hormigón en todo el espesor.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes o encofrados en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa. Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

El hormigón se verterá gradualmente, no volcándose nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras. Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

610.6.5.- Hormigonado en Condiciones Especiales.

610.6.5.1.- Hormigonado en Tiempo Frío.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 ºC). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 ºC), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 ºC) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1 ºC), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 ºC), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 ºC).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 ºC); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 ºC).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones Cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 ºC), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

610.6.5.2.- Tiempo Caluroso.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como durante la colocación del hormigón. Una vez colocado el hormigón, se protegerá del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Las medidas anteriores deben extremarse cuando simultáneamente se presenten altas temperaturas y viento seco. Si resultase imposible mantener húmeda la superficie del hormigón, se suspenderá el hormigonado.

En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40 ºC), salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa del Director.

610.6.5.3.- Tiempo Lluvioso o Húmedo.

Se suspenderá el hormigonado cuando la humedad ambiental relativa supere al 80 %.

En caso de lluvia, se dispondrán toldos o plásticos para proteger el hormigón fresco, en su caso, se suspenderá el hormigonado, evitando la entrada de agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

610.6.6.- Juntas.

Las juntas del hormigón se alejarán de las zonas en las que las armaduras estén sometidas a fuertes tracciones.

Antes de la ejecución de la junta, el paramento recién desencofrado se limpiará y repicará en su totalidad, eliminando toda la lechada superficial hasta la aparición del árido grueso. Después se limpiará a conciencia eliminando el polvo adherido al mismo. Si la Dirección de Obra lo considera oportuno se utilizarán resinas para mejorar la adherencia en las juntas de hormigonado considerándose incluido dentro del precio correspondiente al m^3 de hormigón.

Si la Dirección de obra lo juzga conveniente se permitirá el empleo de productos del tipo "pasta negativa" aplicados a la superficie del encofrado por el lado a hormigonar, siempre que el producto haya sido sancionado por la experiencia y pertenezca a suministrador de reconocida solvencia. Este tipo de pasta evita el fraguado de la superficie del hormigón en contacto con ella, pudiendo luego, una vez efectuado el desencofrado, eliminarse con facilidad los restos de pasta y hormigón no fraguado mediante agua a presión. A efectos de medición y abono se considerará incluido dentro del precio correspondiente al m^3 de hormigón.

610.6.7.- Curado del Hormigón.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas extremas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del mismo.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente. Esto se realizará mediante riego continuo arpilleras o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra, no siendo objeto de abono por considerarse incluido dentro del precio de m^3 de hormigón.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta (50) por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Cuando por determinadas circunstancias no se haga el curado por riego, podrán aplicarse a las superficies líquidos impermeabilizantes y otros tratamientos o técnicas especiales destinadas a impedir o reducir eficazmente la evaporación, siempre que tales métodos presenten las garantías que se estimen necesarias en cada caso, y con la debida autorización de la Dirección de Obra. Así mismo, si la Dirección de Obra lo considera oportuno se utilizarán coberturas de tela (Arpilleras) como complemento a los riegos, la utilización de estos elementos no minimiza la necesidad de riego continuado.

El Contratista, antes del comienzo del hormigonado propondrá el procedimiento y medios que dispone para realizar el curado, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la Obra.

610.7.- Control de Calidad.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- ✓ Modalidad 1 Control a nivel reducido. No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.
- ✓ Modalidad 2 Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.
- ✓ Modalidad 3 Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

Los ensayos se realizan sobre pobretas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.

610.7.1.- Control estadístico del hormigón.

Es de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado. A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla que se adjunta en la página siguiente. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla.

Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, se podrán aumentar los límites de la mencionada tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- ✓ Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de la obra.
- ✓ El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.
- ✓ En el caso de que en algún lote la resistencia característica estimada fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios
- ✓ Los lotes de control se realizarán de acuerdo a la tabla siguiente:

TIPOS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES			
Límites Superiores	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilas, muros, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, etc.).
Volumen de hormigón (Lote)	100 m³	100 m³	100 m³
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m²	1000 m²	-
Número de plantas	2	2	-

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote, siendo:

RESISTENCIA CARÁCTERISTICA	HORMIGONES CON DISTINTIVOS DE CALIDAD	OTROS CASOS
Fck ≤ 30 N/mm²	N ≥ 1	N ≥ 2
30 N/mm² < Fck ≤ 50 N/mm²	N ≥ 1	N ≥ 4
Fck > 50 N/mm²	N ≥ 2	N ≥ 6

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control.

El número de probetas por cada amasada será de 6 probetas distribuidas de la siguiente forma en función del periodo de rotura: 2 probetas (7 días)+ 2 probetas (28 días) + 1 probeta (56 días) + 1 probeta (90 días).

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá como sigue:

- ✓ Si Fest> 0'9 Fck, la obra se aceptará, reduciéndose el abono de la unidad en el porcentaje, y a juicio de la Dirección de Obra, que ésta estime oportuno.
- ✓ Si Fest< 0'9 Fck, se procederá a realizar, a costa del Contratista, los ensayos de información previstos en la EHE-08 o pruebas de carga previstas en dicha Instrucción a juicio del Ingeniero Director de las Obras y, en su caso, a demoler o reconstruir las partes correspondientes a cargo del Contratista, ó a reforzarlas, igualmente a cargo del Contratista, según decida el Ingeniero Director.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos desfavorables, podrá el Ingeniero Director de las Obras ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación.

Cualquier reparación necesaria del elemento, motivada por fallo del material o en la construcción, será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación, quedará a juicio del Ingeniero Director de las Obras la posible penalización por la disminución de resistencia del hormigón.

En cualquier caso, siempre que sea Fest< Fck, el adjudicatario tiene derecho a que se realicen a su costa los ensayos de información previstos en el Artículo 71.-"Elaboración y puesta en obra del hormigón" de la EHE-08, en cuyo caso, la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

610.8.- Especificaciones de la Unidad Terminada.

610.8.1.- Tolerancias

Los límites admisibles serán los contemplados en el Anejo 11 "Tolerancias" de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

610.8.2.- Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de Obras, junto con el método o procedimiento propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

610.9.- Recepción.

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

610.10.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

E804.0100.- m3 Hormigón no estructural HNE-20 en aceras y rellenos.

E400.0010.- m^3 Hormigón en masa HM-20 en formación de cunetas i/encofrado, fratasado, acabados y juntas.

E400.0020.- m^3 Hormigón armado HA-25 en formación de cunetón tipo ritchie i/ encofrado, fratasado, acabados y juntas.

N630.1200 m Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores h:4,00 x v:1,50 m según planos i/ suministro, altura de tierras sobre clave < 8 m, montaje, solera de hormigón en masa hm-20 de 15 cm de espesor, arena de nivelación de 10 cm de espesor, junta, totalmente instalado.

N630.1210 m Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores h:4,00 x v:2,00 m según planos i/ suministro, altura de tierras sobre clave < 8 m, montaje, solera de hormigón en masa hm-20 de 15 cm de espesor, arena de nivelación de 10 cm de espesor, junta, totalmente instalado.

El abono del hormigón se realizará basándose en el volumen (m³) deducido de los planos de formas. A cada tipo de hormigón se aplicará el precio definido en el Cuadro de Precios Nº 1, teniendo en cuenta, si procede, su lugar de empleo.

El hormigón de impostas, defensas rígidas, piezas prefabricadas etc., no será objeto de medición y abono independiente, incluyéndose su coste en el precio de estas unidades.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario; así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado, incluso materiales complementarios utilizados para el curado y las resinas de las juntas de hormigonado si se utilizan.

Asimismo, quedarán incluidas en el precio cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para el correcto vibrado y rasanteado del hormigón.

Cualquier defecto del hormigón será reparado por cuenta del Contratista, si la reparación no fuera suficiente, a juicio de la Dirección de la Obra, se demolería para su posterior reposición, no abonándose cantidad alguna por estas operaciones.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

610.11.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

PARTE 7.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.

Artículo 700.- Marcas Viales

Será de aplicación lo dispuesto en el 700 del PG-3de acuerdo con la Orden de 28 de Diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes en lo relativo a Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención de Vehículos.

700.1.- Definición

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada en la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

700.2.- Tipos

Las marcas viales, se clasificaran en función de:

- ✓ Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- ✓ Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

700.3.- Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la UNE 135 200(3).

700.3.1.- Características

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Así mismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, estos serán determinados de acuerdo con la UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la UNE 135 200(3).

Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes, la textura superficial deberá ser entendida como porcentaje de huecos, aplicándose el valor 1 cuando él % de huecos sea inferior al 20%, el valor 2 cuando él % de huecos este comprendido entre el 20 y el 25%, y el valor 3 cuando él % de huecos sea superior al 25%.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

700.3.2.- Criterios de Selección

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevada a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste", definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionara de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2.

TABLA 700.2 - DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE MATERIAL EN FUNCI6N DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE MATERIAL
4 - 9	Pinturas
10 - 14	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15 - 21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por extrusión o por arrastre.

TABLA 700.1 - VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE".

CARACTERÍSTICA	VALOR INDIVIDUAL DE CADA CARACTERÍSTICA					
	1	2	3	4	5	8
SITUACIÓN DE LA MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas. Símbolos, letras y flechas
TEXTURA SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO (ALTURA DE ARENA, EN MM) UNE 135 275	Baja H < 0,7	Media 0,7 ≤ H ≤ 1,0	-	Alta H > 1,0	-	-
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA EN M) (A, EN M)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a > 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad 6,5 < H ≤ 1,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad A ≤ 6,5	Carreteras de calzada única y mala visibilidad a cualquiera	
IMD	≤ 5.000	5.000 < IMD ≤ 10.000	10.000 < IMD ≤ 200.000	> 20.000	--	--

Nota: Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes, la textura superficial deberá ser entendida como porcentaje de huecos, aplicándose el valor 1 cuando el % de huecos sea inferior al 20%, el valor 2 cuando el % de huecos esté comprendido entre el 20 y el 25%, y el valor 3 cuando el % de huecos sea superior al 25%.

Sin perjuicio de lo anterior, los productos pertenecientes a cada clase de material cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad, según se especifica en el apartado 700.3.1 del presente Pliego para el correspondiente intervalo del "factor de desgaste" en base al criterio definido en la tabla 700.3.

TABLA 700.3 - REQUISITO DE DURABILIDAD EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	ULTIMO CICLO SOBREPASADO (PASOS DE RUEDA)
4 - 9	$0{,}5\ 10^6$
10 - 14	10^6
15 – 21	$\geq 2\ 10^6$

700.3.3.- En Marcas Reflectantes

Se emplearán materiales termoplásticos, aplicables en caliente y de secado instantáneo (Spray-Plástico). Estos materiales se aplicarán por extensión o pulverización, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

Todos los materiales deberán cumplir con la "British Standard Specification for Road Marking Materials" B.S. 3262 Parte 1.

La película de "Spray Plástico" blanca una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será de aproximadamente 80 MELC as.97.

El peso específico de material será de dos kilogramos por litro (2 Kg/l), aproximadamente.

Los ensayos de comparación se efectuarán teniendo en cuenta las especiales características del producto, considerándose su condición de "premezclado" por lo que se utilizarán los métodos adecuados para tales ensayos que podrán diferir de los usados con las pinturas normales, ya que por su naturaleza y espesor no deberán tener un comportamiento semejante.

700.3.3.1.- Punto de Reblandecimiento

No será inferior a noventa grados centígrados (90ºC). Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM B-28-58T.

700.3.3.2.- Estabilidad al Calor

El fabricante deberá declarar la temperatura de seguridad, ésta es la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis (6) horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación. Esta temperatura no será menor de S más cincuenta grados centígrados (S+50ºC), donde S es el punto de reblandecimiento medio según ASTM B-28-58T. La disminución en luminancia usando un Espectrofotómetro de Reflectancia EL con filtros seiscientos uno, seiscientos cinco y seiscientos nueve (601, 605 y 609) no será mayor de cinco (5).

700.3.3.3.- Solidez a la Luz

Cuando se someta a la luz ultravioleta durante dieciséis (16) horas, la disminución en el factor iluminación no será mayor de cinco (5).

700.3.3.4.- Resistencia al Flujo

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más cinco milímetros (100+5 mm) de altura, durante cuarenta y ocho (48) horas a veintitrés grados centígrados (23ºC) no será mayor de veinticinco (25).

700.3.3.5.- Resistencia al Impacto

Seis (6) de diez (10) muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de grosor no deben sufrir deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

700.3.3.6.- Resistencia a la Abrasión

La resistencia a la abrasión será medida con el aparato Taber utilizando ruedas calibre H-22. Para lo cual se aplicará el material sobre una chapa de modelo de un octavo de pulgada (1/8") de espesor y se someterá a la probeta a la abrasión lubricada con agua. La pérdida de peso después de doscientas (200) revoluciones no será mayor de cinco gramos (5 gr.).

El material se compondrá especialmente de agregado, pigmento y extendedor y vehículos en las proporciones siguientes:

AGREGADO	40%
MICROESFERAS DE VIDRIO	20%
PIGMENTO Y EXTENDEDOR	20%
VEHÍCULO	20%

700.3.4.- En Marcas Reflexivas

El material termoplástico consiste en una mezcla de agregados, pigmentos y extendedores, aglomerados con uno o varios tipos de resinas de naturaleza termoplástica y los plastificantes necesarios, careciendo por completo de disolventes.

En su estado de fusión no desprenderá humos que sean tóxicos o peligrosos a personas o propiedades.

El secado del material aplicado será instantáneo, dándose un margen de hasta treinta segundos (30 s.). Transcurrido este tiempo, no se observará falta de adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico rodado.

La retrorreflexión del material para su adecuada visibilidad nocturna se consigue por la adición de microesferas de vidrio, que pueden ser incorporadas al propio material (premezclado) o que se adicionan, por proyección, en el momento de la aplicación de la marca vial (post-mezclado), aunque preferentemente se emplea una combinación de métodos con el fin de obtener mejores resultados.

700.3.4.1.- Agregados

Están compuestos esencialmente por sustancias minerales naturales de color blanco y granulometría adecuada para lograr la máxima compactación, como es el caso de la arena silícea, el cuarzo o la calcita.

700.3.4.2.- Pigmento

Estará constituido por dióxido de titanio que proporciona al producto un color blanco y puede llevar, eventualmente, incorporado un extendedor.

700.3.4.3.- Aglomerante o Vehículo y Plastificante

Formado por una o varias resinas de tipo termoplástico, naturales o sintéticas, que tienen por objeto cohesionar los agregados y pigmentos entre sí y comunicarle adherencia al pavimento.

El vehículo estará convenientemente plastificado (en general, con aceites especiales) y estabilizado a la acción de las radiaciones U.V.

700.3.4.4.- Microesferas de Vidrio

Proporcionan la visibilidad nocturna a las marcas viales aplicadas sobre el pavimento. Preferentemente se empleará en su aplicación el método combinado, es decir, una parte de ellas irá incorporada en el material termoplástico y la otra será proyectada sobre la marca recién aplicada, para lograr una buena visibilidad inicial.

700.3.5.- Marca vial Reflexiva Óptico Sonora

La presente especificación hace referencia a los materiales de tipo termoplástico para señalización horizontal, que una vez fundidos, son aplicados en caliente de forma extrusionada, formando parte de las marcas viales de borde de calzada en el tronco de la carretera, y que evitan ante un despiste o un período de somnolencia que el usuario pueda sobrepasar sin darse cuenta esta línea.

En estas unidades de obra quedan incluidos:

- ✓ La limpieza y preparación de la superficie sobre la que se pintan las marcas.
- ✓ El borrado de las marcas anteriores cuando sea necesario.
- ✓ La pintura, las microesferas y la aplicación de ambas.
- ✓ El replanteo de las marcas.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria, material o elementos auxiliares necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

700.3.6.- Composición

La proporción de los constituyentes de la mezcla será libremente decidida por el fabricante, siempre que cumpla las condiciones impuestas al material antes y después de su aplicación.

700.3.7.- Características Generales del Material

700.3.7.1.- Aplicación

El material se aplicará mediante máquina automática apropiada, dando lugar a una marca vial de aspecto uniforme. Cuando el estado del soporte lo aconseje se podrá hacer uso de una imprimación suministrada por el fabricante para favorecer la adherencia del material con el pavimento.

El material a aplicar ha de cumplir que a la temperatura de aplicación de 180ºC su viscosidad sea tal que no se deforme la geometría de la pastilla evitando descolgamientos de la pintura, y además que su adherencia y flexibilidad sean suficientes como para que no se rompan ni fraccionen las pastillas.

700.3.7.2.- Densidad Relativa (MELC 12.132)

El material, que será sólido a temperatura ambiente, tendrá una densidad relativa de dos más menos dos décimas de kilogramo por litro (2,0 $\pm$ 0,2) kg/l, después de su fusión.

700.3.7.3.- Punto de Reblandecimiento (MELC 12.128)

El punto de reblandecimiento, anillo y bola, no será inferior a noventa y cinco grados centígrados (≥95ºC).

700.3.7.4.- Temperatura de Inflamación (MELC 12.133)

La temperatura de inflamación en vaso abierto Cleveland, no será inferior a doscientos treinta y cinco grados centígrados (≥235ºC).

700.3.8.- Características del Material Aplicado

700.3.8.1.- Color (MELC 12.108)

El termoplástico aplicado tendrá unas coordenadas cromáticas tales que el punto (x, y) del color blanco quede situado dentro del polígono definido por las coordenadas del diagrama de la CIE.

Para ensayos de material envejecido, las coordenadas que definen los vértices del recinto serán las siguientes:

	1	2	3	4
X	0,327	0,407	0,377	0,297
Y	0,287	0,367	0,397	0,317

La determinación de las coordenadas cromáticas (x, y) se llevará a cabo mediante un espectrocalorímetro con un iluminante tipo D65 y geometría 45º / 0º.

700.3.8.2.- Factor de Luminancia β (MELC 12.97)

El factor de luminancia β del material termoplástico de aplicación en caliente no será inferior a ochenta centésimas (0,80).

La determinación del factor de luminancia se llevará a cabo mediante un espectrocalorímetro con un iluminante tipo D65 y geometría 45º / 0º.

700.3.8.3.- Estabilidad al Calor (MELC 12.129)

La variación del factor de luminancia β no será superior a cinco centésimas (≤0,05) y el material no presentará síntomas de degradación después de finalizado el ensayo.

700.3.8.4.- Resistencia al Envejecimiento artificial (MELC 13.14, Mét A)

Al cabo de ciento sesenta y ocho horas (168 h.) de tratamiento, el material termoplástico no presentará agrietamiento ni otro tipo de defecto superficial apreciable.

700.3.8.5.- Resistencia a la Abrasión (MELC 12.130)

La pérdida de peso experimentada por la probeta al cabo de cien (100) revoluciones no será superior a quinientos miligramos (≤ 500 mg.).

El ensayo se llevará a cabo con un abrasímetro Taber, sometiendo las probetas del material termoplástico de aplicación en caliente a la acción abrasiva de unas ruedas calibradas del tipo H-22, con un peso de 500 gramos (500 g.) y en húmedo.

700.3.8.6.- Resistencia al Flujo (MELC 12.131)

La resistencia al flujo del material termoplástico de aplicación en caliente, expresada por la disminución de la altura de un cono constituido por el material objeto de ensayo, no será superior al veinte por ciento (≤ 20 %).

700.4.- Dosificación

La dosificación recomendada de los materiales termoplásticos de aplicación en caliente y de microesferas de vidrio empleados en la ejecución de la marca vial oscilará entre dos con ocho y tres con dos kilogramos (2,8 - 3,2 kg/m²), necesarios para alcanzar un espesor de banda de aproximadamente un milímetro y medio (≅ 1,5 mm.). La marca vial tendrá un mínimo de microesferas de vidrio del veinticinco por ciento (25%). En la cantidad anteriormente citada, se incluyen las microesferas de pre y post-mezclado.

700.5.- Ejecución de las Obras

700.5.1.- Marcas Reflectantes

Se utilizará pintura termoplástica en caliente (spray-plástico) con una dosificación de la pintura de 2'6 a 3 kilogramos por metro cuadrado de superficie realmente pintada.

Cuando la pintura haya de aplicarse sobre marcas preexistentes, se procederá al borrado de las mismas mediante decapante químico o mediante chorro de arena. Estos sistemas se emplearán también en el caso de proceder al borrado de marcas deficientemente ejecutadas.

Previamente al pintado de las marcas se procederá al premarcaje de las mismas mediante un sistema que no deje huellas ni marcas en el acabado del pavimento, que será de abono independiente.

El material no será aplicado sobre polvo de detritus, barro o materias extrañas similares o sobre viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado. Si la superficie de la calzada está a una temperatura menor de diez grados (10ºC) o está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al calentamiento excesivo, el material se añadirá al precalentador en piezas no mayores de cuatro kilogramos (4 Kg) y mezclas mediante un agitador mecánico y en una caldera preferiblemente provista de "jacket" para evitar el sobrecalentamiento local. Una vez mezclado el material, será usado tan rápidamente como sea posible y en ningún caso será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por más de cuatro (4) horas, incluyendo el recalentamiento.

La aplicación se efectuará mediante máquina automática.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre cuarenta y nueve (49) y noventa y seis (96) horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de trescientas (300) milicandelas por lux y metro cuadrado.

El valor de retrorreflexión, a los seis (6) meses de la aplicación, será como mínimo de ciento sesenta (160) milicandelas por lux y metro cuadrado.

La retrorreflexión a que se refieren los apartados anteriores se entenderá medida con un aparato cuyo ángulo de incidencia será igual a ochenta y seis grados sexagesimales treinta minutos (86º 30') y cuyo ángulo de divergencia sea igual a un grado treinta minutos sexagesimales (1º 30'). La medición del valor inicial de la retrorreflexión podrá realizarse dentro de los quince (15) días siguientes a la ejecución de la marca vial.

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas de borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en las presentes Prescripciones, no cumpliesen los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que el fije el Ingeniero Director de las Obras.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado, será necesario que los materiales a utilizar, pintura blanca y microesferas de vidrio, sean ensayadas por Laboratorios Oficiales del Ministerio de Fomento, a fin de determinar si cumplen las especificaciones normativas vigentes.

Es muy importante para la correcta comprobación de los materiales la correcta toma de muestras, la cual deberá hacerse con los siguientes criterios:

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, en envase de pintura original (suelen ser de 25 ó 30 Kg) y un saco de microesferas de vidrio (suelen ser de 25 Kg); y se dejará otro envase, como mínimo, de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Cada uno de los envases para envío de muestras de pintura a los Laboratorios Oficiales, deberá llevar marcado el nombre y dirección del fabricante de la pintura, la identificación que éste le da y el peso del recipiente lleno y vacío.

En las obras en que, como en ésta, se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1.000 Kg de acopio de material; enviando luego un bote y un saco, cogidos al azar de entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

Los Laboratorios Oficiales realizarán, a la mayor brevedad posible los ensayos, enviando al Ingeniero Director de las Obras un télex o telegrama en el que se indique si se cumplen todas las prescripciones o si es necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

Todas las muestras de pintura y microesferas se enviarán al laboratorio General de Estructuras y Materiales del CEDEX, Calle Alfonso XII, Nº3, 28.014 Madrid. Telex CDX-E-45022.

Una vez recibido el télex o telegrama indicando que los materiales enviados a ensayar cumplen las especificaciones, el Ingeniero Director de las Obras podrá autorizar la iniciación de las mismas.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las Obras, procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos (2) botes de dos (2) kilos por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas, de 30x15 centímetros y un espesor de 1 a 2 milímetros, sobre la superficie de aquel, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán estar limpias y secas y, una vez depositadas la pintura y microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados. El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, espaciadas 30 o 40 metros.

Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que corresponden.

A parte de los telex o telegramas enviados al Ingeniero Director de la Obra indicando si los materiales ensayados cumplen las especificaciones, el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales redactará un informe por cada muestra de pintura identificada, donde, además de los valores individuales de cada ensayo, figurará el coeficiente de valores W1.

Asimismo, el Ingeniero Director de las Obras recibirá los informes correspondientes a las microesferas de vidrio, ensayos de identificación de pinturas tomadas directamente de la máquina y las chapas recogidas durante la ejecución de la marca vial.

El Adjudicatario deberá comunicar por escrito a la Dirección de las Obras, el nombre y la dirección de las empresas fabricantes de la pintura y de las esferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas dan a esa clase o calidad de pintura y microesferas.

Asimismo comunicará por escrito las características de la pintura, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados en el Laboratorio y la pintura de la marca o referencia del párrafo anterior, así como a las microesferas de vidrio que piensa utilizar en la obra.

TIPO DE MARCA VIAL	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN					
	COEFIC. DE RETRORREFLEXIÓN			FACTOR DE LUMINANCIA		SRT
	30 DÍAS	180 DÍAS	730 DÍAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN	
TEMPORAL (COLOR AMARILLO)						
PERMANENTE (COLOR BLANCO)	300	200	100			

700.5.2.- Marcas Reflexivas

En cuanto a las prescripciones de ejecución será de aplicación lo dictado para las marcas viales de “Spray - Plástico”.

La aplicación tanto de las pinturas como de las microesferas se realizará en dos pasadas diferentes, utilizando las siguientes dosificaciones:

1ª Aplicación: 400 gr/m^2 de pintura y 250 gr/m^2 de microesferas.

2ª Aplicación: 850 gr/m^2 de pintura y 650 gr/m^2 de microesferas.

700.6.- Control de Calidad

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- ✓ Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- ✓ Tipo y dimensiones de la marca vial.
- ✓ Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- ✓ Fecha de aplicación.
- ✓ Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- ✓ Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

700.6.1.- Control de Recepción de los Materiales

A la entrega de cada suministro, se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11), de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la UNE 135 200(2) y los de granulometría, índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Así mismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente. Se rechazarán todos los acopios, de:

- ✓ Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la UNE 135 200(2).
- ✓ Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.
- ✓ Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la UNE-EN-1790.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

700.6.2.- Control de la Aplicación de los Materiales.

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de identificar y comprobar que son los mismos de los acopios y que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Para la identificación de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se tomarán muestras de acuerdo con los siguientes criterios:

- ✓ Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, una muestra de material. A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del volumen total de la misma, según el siguiente criterio:
  - ▪ Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.
  - ▪ Del número total de tramos de control (Ci) en que se ha dividido la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número (Si) en los que se llevarán a cabo la toma de muestras del material según la expresión:

S_i = raíz cuadrada de: C_i / 6

Caso de resultar decimal el valor “Si”, se redondeará al número entero inmediatamente superior.

- ✓ Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

El material -pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la UNE 135 200(2).

Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinarán según la UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 o 40 m).

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

- ✓ En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la UNE 135 200(2).
- ✓ Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen lo especificado en el proyecto.
- ✓ La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

700.6.3.- Control de la Unidad Terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales

700.7.- Período de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

700.8.- Seguridad y Señalización de las obras.

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

700.8.- Medición y abono

Precios de Aplicación:

E700.0010.- m Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje.

E700.0020.- m Marca vial tipo II (RR) de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje.

E700.0030.- m Marca vial tipo II (RR) de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 20 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje.

E700.0120.- m Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, símbolos y cebreados.

Las marcas viales de tipo longitudinal se medirán por metros (m) realmente ejecutados, y se abonarán al precio que se indica en los Cuadros de Precios del Proyecto.

El precio incluye el suministro y pintado de la marca vial con productos termoplásticos; las esferas de vidrio; así como todas las operaciones, medios humanos y materiales necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

700.9.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de la Calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Artículo 701.- Señales y Carteles Verticales de Circulación Retrorreflectantes

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo especificado en la Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

701.1.- Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas.

La situación, forma y dimensiones de cada señal de circulación serán las indicadas en el Capítulo correspondiente del Documento Nº 2 Planos.

El Ingeniero Director de Obra podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. Asimismo, el Ingeniero Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real la que determine su situación.

Todas las placas y soportes llevarán dado sus caracteres negros de 5 cm. de altura y la inscripción de las siglas del Ministerio de Fomento, así como la fecha de fabricación y la referencia del fabricante.

701.2.- Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de su objeto (de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación) y de su utilización (de empleo permanente o de empleo temporal).

701.3.- Materiales

701.3.1.- Carteles sobre Calzada

Los carteles de señalización sobre pórticos y banderolas serán de aluminio extruxionado formados por lamas de 175x40 mm acoplables entre sí y sujetas con tornillos especiales de acero inoxidable al perfil de arriostramiento.

La resistencia a la tracción del aluminio ha de ser superior a diez kilopondios por milímetro cuadrado (10 kp/mm²). El espesor mínimo de cada chapa de aluminio será de dos milímetros (2 mm). El material estará formado por un contenido superior al noventa y nueve por ciento (99%) de Al e inferior al uno por mil (0'1%) de Cu-Zn. Todos los carteles serán reflexivos de alta intensidad, aplicado con máquina de vacío.

701.3.2.- Carteles Laterales

Los carteles de señalización serán de acero galvanizado extrusionado, con una cantidad de cinc de seiscientos ochenta gramos por metro cuadrado (680 gr/m²); formados por lamas de acero de 175x40 mm acoplables entre sí y sujetas con tornillos especiales de acero inoxidable al perfil de arriostramiento.

Los carteles de preaviso de glorieta serán de las mismas características descritas en el párrafo anterior.

701.3.3.- Señales de Código y Carteles Flecha

Todas las señales, así como los carteles "flecha", estarán formados a partir de una única pieza o chapa.

701.3.4.- Señalización Urbana

Para dicha señalización se ha aplicado la Normativa AIMPE sobre recomendaciones a la señalización informativa urbana.

Todos los elementos de anclaje, tornillería y pequeño material necesario para la correcta sustentación de las señales y carteles a los soportes de las mismas serán de acero inoxidable.

701.3.5.- Postes de Señales

Los postes serán perfiles huecos de sección rectangular.

El material del que están compuestos es acero galvanizado en caliente, con una cantidad de cinc de seiscientos ochenta gramos por metro cuadrado (680 gr/m²). Cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461

Para la cimentación se empleará hormigón HM-15, el cual cumplirá las especificaciones dadas en este Pliego para este material.

El acero de los perfiles tubulares se ajustará a los requisitos que figuran en la Norma UNE-36.024 para los tipos F-221, F-222, F-223 y F-224 e irá galvanizado. Cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461. Los perfiles serán sin soldadura longitudinal ni transversal. Las placas de asiento serán del mismo material.

701.3.6.- Postes de Carteles Laterales

Acero laminado tipo S275 JR, según Norma UNE EN-10025.

Tanto la tornillería como los restantes elementos de fijación, garras y topes son de acero galvanizado en caliente, a excepción de los carteles de aluminio, que se fabricarán de este material.

701.3.7.- Mecanización

- ✓ Taladro superior en secciones potentes para maniobras de carga y descarga.

- ✓ Placas de asiento con o sin cartelas de refuerzo

701.3.8.- Tratamientos y Acabados

- ✓ Galvanización en caliente por inmersión en cuba de zinc fundido, según Norma UNE 37 508.
- ✓ Cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461.
- ✓ Pintura decorativa tipo poliuretano sobre galvanizado

PERFIL	PESO P (KG/M)	VALORES ESTÁTICOS			
		X - X		Y - Y	
I		I_X CM^4	W_X CM^3	I_X CM^4	W_X CM^3
8	5.95	77.8	19.5	6.29	3.00
10	8.32	171	34.2	12.2	4.88
12	11.2	328	54.7	21.5	7.41
14	14.4	573	81.9	35.2	10.7
16	17.9	935	117.0	54.7	14.8
18	21.9	1450	161.0	81.3	19.8
20	26.3	2140	214.0	117	26.0
22	31.1	3060	278.0	162	33.1
24	36.2	4250	354.0	221	41.7
26	41.9	5740	442.0	288	51.0
38	48.0	7590	542.0	364	61.2

Para la cimentación se empleará hormigón HM-15, el cual cumplirá las especificaciones dadas en este Pliego para este material.

701.4.- Características

701.4.1.- Del Sustrato

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente aluminio y acero galvanizado.

701.4.1.1.- Galvanizado

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá lo especificado en la norme UNE-EN ISO 1461:

701.4.1.2.- Aspecto

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoníaca, fundente, bulbos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de cinc. Las señales que pueda presentar la superficie de cinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación de galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del cinc en esa zona.

La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo UNE 7183.

Durante la ejecución del galvanizado, la Dirección de Obra tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que se galvanice el material, a fin de que pueda cerciorarse de que la capa de cinc está de acuerdo con las especificaciones.

Una vez realizada la revisión anterior se procederá a aceptar o rechazar el suministro, de acuerdo con lo siguiente:

701.4.1.3.- Recepción

Se tomarán tres muestras al azar de la partida suministrada. Si todas las prácticas hechas o ensayos fueran positivos se aceptará el suministro. Si alguna de las tres piezas resulta defectuosa, se tomarán otras tres muestras y si las tres dan resultados positivos se aceptará definitivamente el suministro. Si alguna de las tres muestras resulta defectuosa, se rechazará definitivamente el suministro.

701.4.2.- De los Materiales Retrorreflectantes

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación se clasificarán en tres niveles de retroreflexión.

701.4.2.1.- Composición

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

701.4.2.2.- Soporte

El soporte donde se fija el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales PP1 "Preparación de superficies metálicas para su posterior protección con un recubrimiento orgánico".

701.4.2.3.- Dispositivo reflexivo

El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:

- ✓ Una película protectora del adhesivo. La capa de protección cubrirá completamente el adhesivo.
- ✓ Un adhesivo. Su adherencia al soporte metálico será al 100%.
- ✓ Un aglomerante coloreado. Será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.

- ✓ Microesferas de vidrio. No se admitirán fallos que alteren el fenómeno catadióptrico.
- ✓ Una película externa de laca. Será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.

701.4.2.4.- Forma y Dimensiones

Si el material reflexivo se suministra en forma de láminas o cintas, no se admitirán totalmente dimensionales que sobrepasen el ±0'1% de la superficie. La anchura mínima será de 150 mm. Las cintas se suministrarán siempre en forma de rollos, que será uniformes y compactos, con una capa de protección para no deteriorar el adhesivo. La longitud máxima admisible de los rollos será de 50 m.

701.4.2.5.- Espesor

El espesor del material reflexivo, excluida la capa de protección del adhesivo, no será superior a 0'30 mm.

701.4.2.6.- Flexibilidad

El material reflexivo no mostrará fisuraciones o falta de adherencia al realizar el ensayo descrito en el apartado 701.3.3.3. del PG-3.

701.4.2.7.- Resistencia a los Disolventes

Una vez realizado el ensayo según se indica en el apartado 701.3.3.3. del PG-3, el material no presentará ampollas, fisuraciones, falta de adherencia ni pérdida de color.

701.4.2.8.- Brillo Especular

El brillo especular tendrá en todos los casos un valor superior a 40, cuando se realice el ensayo descrito en el artículo 701.3.3.3. del PG-3 con un ángulo de 85º.

701.4.2.9.- Color y Reflectancia Luminosa

Las placas reflexivas tendrán unas coordenadas cromáticas definidas sobre el diagrama de la C.I.E. tales que estén dentro de los polígonos formados por la unión de los cuatro vértices de cada color especificados en las "Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras".

701.4.2.10.- Intensidad Reflexiva

Las señales reflectantes tendrán una intensidad reflexiva mínima indicada en las tablas III y IV de las anteriores Recomendaciones, para cada color.

701.4.2.11.- Envejecimiento Acelerado

Una vez realizado el ensayo de envejecimiento acelerado descrito en el apartado 701.3.3.3. del PG-3.

- ✓ No se admitirá la formación de ampollas, escamas, fisuraciones, exfoliaciones ni desgarramientos.
- ✓ Las placas retendrán el 70% de su intensidad reflexiva.
- ✓ No se observará un cambio de color apreciable
- ✓ No se presentarán variaciones dimensionales superiores a 0'8 mm.

701.4.2.12.- Impacto

Una vez realizado el ensayo de impacto descrito en el apartado 701.3.3.3. del PG-3 no aparecerán fisuraciones ni despegues.

701.4.2.13.- Resistencia al Calor, Frío, Humedad

Se requerirá que cada una de las tres probetas sometidas al ensayo descrito en el apartado 701.3.3.3. del PG-3 no hayan experimentado detrimento apreciable a simple vista entre sus características previas y posteriores al correspondiente ensayo así como entre ellas en cualesquiera de sus estados.

701.4.2.14.- Susceptibilidad del Cambio de Posición Durante la Fijación al Elemento Sustentante

No se podrán en evidencia daños en el material una vez que la probeta se ha sometido al ensayo descrito en el apartado 701.3.3.3. del PG-3.

701.5.- Ensayos

Las placas reflectantes, se someterán a los siguientes ensayos:

701.5.1.- Flexibilidad

La probeta experimentará el ensayo de doblado sobre un mandril de 20 mm de diámetro tal como se describe en la norma MELC 12.93.

701.5.2.- Resistencia a los Disolventes

Se cortarán probetas de 25x10 mm de material reflexivo y se adherirán a los paneles de aluminio. A continuación se introducirán en vasos de boca ancha donde se encuentran los disolventes y se mantendrán en los mismos durante el tiempo a continuación especificado. Una vez finalizado el período de inmersión se extraerán las probetas de los vasos y se dejarán una hora secar al aire hasta la observación de las mismas.

DISOLVENTES	TIEMPO
Queroseno y Turpentina	10 minutos
Metanol, Xilol y Toluol	1 minuto

701.5.3.- Brillo Especular

El ensayo que se prescribe es el descrito en la norma MELC 12.100.

701.5.4.- Envejecimiento Acelerado

Este ensayo se realizará en un Wather-Ometer tal como se describe en la norma MELC 12.94.

701.5.5.- Impacto

Este ensayo consiste en dejar caer una bola de acero de 0'5 kg de peso y un diámetro de 50 mm desde una altura de 200 mm a través de un tubo guía de 54 mm de diámetro.

701.5.6.- Resistencia al Calor, Frío y Humedad

Se preparan tres probetas de ensayo, en aluminio de dimensiones 75x150 mm con un espesor de 0'5 mm ±0'08 mm sobre las que se adhiere el material reflexivo. Una de las probetas se introducirá en una estufa de 70ºC ±3ºC durante 24 horas. A continuación estará 2 horas en las condiciones ambientales. La segunda probeta se colocará en un criostato a una temperatura de 35ºC ±3ºC durante 72 horas. A continuación estará 2 horas en las condiciones ambientales. La tercera de las probetas se colocará en una cámara ambiental entre 24ºC y 27ºC y 100% de humedad relativa, durante 24 horas. A continuación estará 24 horas en las condiciones ambientales.

701.5.7.- Susceptibilidad del Cambio de Posición Durante la Fijación al Elemento Sustentante

Las probetas para este ensayo tendrán una longitud de 200 mm, un ancho de 75 mm y un espesor de 0'5 mm. Unas probetas se acondicionarán y ensayarán en condiciones ambientales y otras a 38ºC, para lo cual deben permanecer durante 1 hora en estufa a esta temperatura, realizándose posteriormente, allí mismo, el ensayo a dicha temperatura. El panel de aluminio empleado será de 100x200 mm.

Se doblarán las probetas contra la cara no adhesiva hasta formar un pliegue de 13 mm de longitud. A continuación se le quita totalmente la capa de protección. Se sujeta el material reflectante por el pliegue y se sitúa longitudinalmente sobre el soporte metálico. Después de 10 segundos y cogiendo por el pliegue se deslizará la probeta de material reflectante longitudinalmente por el panel de aluminio. Una vez que la probeta ha deslizado, se arranca el panel.

701.5.8.- Ensayo de Calor y Reflectancia Luminosa

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas) de una señal, cartel o panel complementario cuyo destino sea el de ser visto desde un vehículo en movimiento, excepto los de color negro o azul oscuro, deberán ser retrorreflexivos en su color.

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal vertical de circulación, se realizará en función de sus características específicas y de su ubicación.

En la siguiente tabla se han definido los niveles de retrorreflexión apropiados para cada señal en función del tipo de vía y de la naturaleza del entorno (iluminación ambiente), con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

Los valores del Coeficiente de Retrorreflexión (R/cd*lux1*m²), correspondientes a cada uno de los niveles de reflectancia, serán los fijados en el art. 701 del PPTG para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (TRAVESÍAS, CIRCUNVALACIONES.)	AUTOPISTA, AUTORÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
Señales de Código	Nivel 2**	Nivel 2	Nivel 1*
Carteles y Paneles Complementarios	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2**

* En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada se utilizará necesariamente el NIVEL 2.

** Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción o en lugares de elevada peligrosidad y en entornos complejos (intersecciones, glorietas, etc.) deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el NIVEL 3.

701.6.- Ejecución de las Obras

La situación de las señales indicadas en los Planos de Proyecto debe tomarse como indicativa, ajustándose la posición exacta a la vista de las condiciones de visibilidad, siempre bajo la supervisión y aprobación explícita por parte de la Dirección de Obra. El Contratista estará obligado durante el plazo de garantía a reponer todo el material deteriorado cuya causa, a juicio del Director, sea imputable a defecto de fabricación o instalación.

El Contratista someterá a la aprobación del Director, el tipo, calidad, características, cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, proceso de fabricación y garantías ofrecidas para los elementos de sustentación.

La ejecución de la cimentación comprende, en cualquier tipo de terreno, la excavación de un dado de las dimensiones fijadas, el cual se rellenará posteriormente con hormigón HM-15.

Si el poste va directamente empotrado en el dado, se rellenará la excavación con el hormigón dejando un tubo de P.V.C., de sección algo mayor que la del poste, embebido en el hormigón y en posición vertical. Posteriormente se introducirá el poste en el tubo y se rellenará el hueco de hormigón.

701.7.- Ejecución de las Obras

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- ✓ Fecha de instalación.
- ✓ Localización de la obra.
- ✓ Clave de la obra.
- ✓ Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- ✓ Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- ✓ Observaciones e incidencias que, a juicio del Director, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

701.7.1.- Control de recepción de las señales y carteles

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director, según se especifica en el apartado 701.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (701.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

701.7.1.1.- Toma de muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales en la norma UNE 66 020.

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a: n = (n1/6)1/2

Siendo n1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

701.7.1.2.- Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del presente artículo:

- ✓ Aspecto.
- ✓ Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- ✓ Comprobación de las dimensiones.
- ✓ Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

701.7.3.- Criterios de aceptación y rechazo

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo, acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

701.8.- Período de garantía

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El PPTP, o en su defecto el Director, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director las instrucciones referidas en el presente apartado del PPTG para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

701.9.- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El PPTP establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

701.10.- Medición y Abono

Precios de Aplicación:

E701.0030.- ud Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante declase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

E701.0050.- ud Señal circular de 120 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

E701.0070.- ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

E701.0160.- ud Señal rectangular de dimensiones 120 x 180 cm de lado y retroreflectancia de clase RA3, colocada sobre postes galvanizados, fijados a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

E701.0220.- Ud Cartel tipo flecha chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase RA3, i/tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.

E701.0240.- Ud Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase RA3, i/tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.

Las señales y pórticos se medirán en unidades (ud) realmente colocadas, y se abonarán según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto. El precio incluye el suministro y colocación de la señal; el suministro, cimentación y colocación del poste; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Los carteles y paneles se medirán en metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, y se abonará según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto.

El precio incluye el suministro y colocación del panel; el suministro, cimentación y colocación de los postes; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

701.10.- Especificaciones técnicas y distintivos de la calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Artículo 702.- Captafaros Retrorreflectantes de Utilización en Señalización Horizontal.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo especificado en la Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

702.1.- Definición.

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

702.2.- Tipos.

Los captafaros retorreflectantes, se clasificarán en función de su utilización (de empleo permanente o empleo temporal) y de la naturaleza del retrorreflector (de vidrio, polimérico y polimérico protegido con superficie resistente a la abrasión).

702.3.- Materiales.

En la fabricación de captafaros retrorreflectantes se utilizará cualquier material (tales como plástico, caucho, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

En los capatafaros retrorreflectantes formados por dos o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, éstos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

702.4.- Características.

Los captafaros reflectantes proporcionarán máxima visibilidad nocturna y diurna en superficies de carreteras de asfalto para cualquier tipo de condicionantes atmosféricos.

Los captafaros retrorreflectantes que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en la UNE-EN-1463.

El contorno de los captafaros retrorreflectantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflectantes serán tales que aseguren su fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa de captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflectantes, en su parte superior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

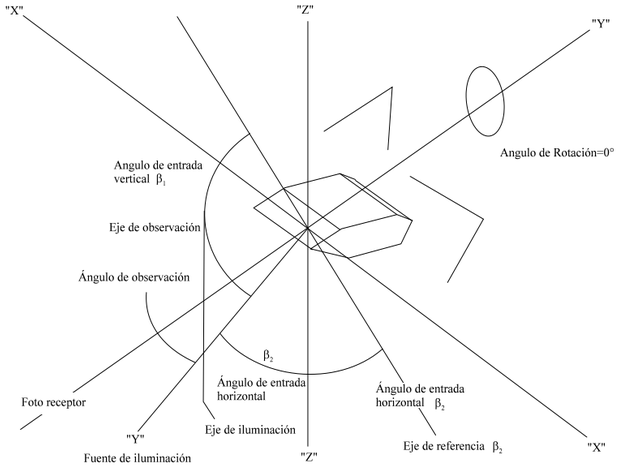
Los cuerpos blanco y amarillo de los captafaros estarán fabricados de materiales polímeros que proporcionan gran resistencia al impacto y a la acción de la intemperie. Los pigmentos blanco y amarillo estarán distribuidos en los materiales polímeros para que coloreen todo el cuerpo del marcador.

Los captafaros blancos y amarillos tendrán los valores mínimos de retro-reflexión inicial que se indican en la tabla que aparece a continuación medido de acuerdo con los procedimientos de prueba ASTM-E-809. El parámetro fotométrico a medir es el coeficiente de intensidad luminosa (R) expresado como candela por pie cuadrado (cd. FC-1). El equivalente en el Sistema Métrico serán candelas por lux (cd. lux-1). Una candela por lux es igual a 10'76 candelas por pie cuadrado.

El ángulo de entrada vertical $\beta 1=0$ (el eje de referencia $\beta 1$ coincide con el eje de iluminación). Los ejes de iluminación y de observación están en un plano perpendicular al plano de la base del marcador.

El elemento fotorreceptor está ubicado por encima de la fuente de iluminación. En la tabla que sigue a continuación, el ángulo de entrada es el componente $\beta 2$ (horizontal) como describe el procedimiento ASTM-E-808.

La geometría para instalación y medida se muestra en la figura siguiente:



COEFICIENTE DE INTENSIDAD LUMINOSA (cd. FC^{-1})		
Ángulo de entrada	$\beta_2 = 0º$	$\beta_2 = 20º$
Ángulo de observación	0'2º	0'2º
Color: Blanco	15'0	6'0
Amarillo	9'0	3'6

Los valores medidos para cada distancia simulada es la suma de los faros a la izquierda y a la derecha. La suma debe ser igual o superior que la mínima en el cuadrado.

Distancia Simulada (metros)	***Faro***	***Ángulo Observación Alfa***	***Ángulo Entrada Beta β_1***	***Ángulo Entrada Beta β_2***	***Ángulo Rotación Epsilon***	***Reflectancia Min med/lux Izq/Dcha B/A/R***
30	Izq	09	0	0	20	45/27/11
30	Dcha	27	0	0	-70	45/27/11
46	Izq	06	0	0	20	140/84/35
46	Dcha	18	0	0	-70	140/84/35
91	Izq	03	0	0	20	420/252/105
91	Dcha	09	0	0	-70	420/252/105
152	Izq	02	0	0	20	1210/726/302
152	Dcha	05	0	0	-70	1210/726/302

En cuanto a la resistencia al impacto, los captafaros no presentarán grietas o roturas al evaluarlos de acuerdo con los procedimientos ASTM D 2444 Tup A, utilizando un peso de 1.000 gramos desde la altura de 1 metro. El marcador estará colocado de forma que el Tup golpee en la parte superior del marcador.

El ángulo formado por la superficie del elemento reflectante y la base del marcador es de 33º con un error máximo de $\pm$3º.

Los captafaros deberán guardarse en almacenes frescos y secos sin contaminantes que pudiesen afectar a sus prestaciones. Deberán llevar indicado el nombre del fabricante sobre el captafaro.

El contorno del cuerpo de los captafaros no presentará bordes afilados que constituyan un peligro para la seguridad de la circulación.

Las dimensiones y el área de retrorreflexión con las tolerancias permitidas en los captafaros serán las siguientes:

Alto	18 mm	±2 mm
Ancho	127 mm	±2 mm
Largo	76 mm	±2 mm
Área de retrorreflexión	25'8 cm²	3'23 cm²

702.5.- Especificaciones de la Unidad Terminada.

La situación de los captafaros sobre la plataforma será tal que siempre se sitúen fuera de la calzada.

702.6.- Ejecución de las Obras.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la instalación y los propios captafaros retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias.

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta defectos o desnivelaciones apreciables se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Previamente, a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

Para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos, así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar aprobado por el Director de las obras.

702.7.- Control de Calidad.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deben de figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- ✓ Fecha de instalación
- ✓ Localización de la obra y estado de la superficie. Número y características de los captafaros instalados.
- ✓ Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación aplicados.
- ✓ Observaciones e incidencias durante la instalación.

A la entrega de cada suministro se comprobará la marca o referencia de los captafaros acopiados a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar la instalación de los captafaros se comprobará su calidad a partir de una muestra representativa de los captafaros acopiados.

La citada toma de muestras se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

- ✓ De toda obra, independientemente de su tamaño, al menos tres (3) unidades por tipo de captafaro.
- ✓ Las obras que requieran más de veinte mil (20.000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10.000) captafaros del mismo tipo.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes de un mismo tipo acopiado, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con las especificaciones, para los de ese tipo, en la UNE-EN-1463 (1).

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que haya perdido su posición original respecto a la dirección del tráfico.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- ✓ El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.
- ✓ Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

702.8.- Garantía.

La garantía mínima de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) año y seis (6) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años desde la fecha de la instalación. Para los captafaros de utilización temporal, la garantía será de nueve (9) meses contabilizados desde la fecha de fabricación y de tres (3) meses desde la fecha de su instalación.

No se instalarán captafaros retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

702.9.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

E702.0020.- ud Captafaros horizontal ´´ojo de gato´´, con reflectancia a una cara.

E702.0020.- ud Captafaros horizontal ´´ojo de gato´´, con reflectancia a dos caras.

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por unidades realmente colocadas, incluso las operaciones de preparr la superficie de aplicación y premarcado.

Artículo 703.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo especificado en la Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

703.1.- Definición

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación), así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Los hitos cilíndricos son las balizas reflectantes empleadas para delinear con precisión las bifurcaciones.

703.2.- Materiales

703.2.1.- Hito de Arista.

Se compondrán de una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioleta.

El poste será de color blanco, para lo cual la mezcla deberá tener un contenido de bióxido de titanio de 5'5 partes en peso por 100 de mezcla, con una tolerancia de ±0'5 partes.

Las características del material serán las que se detallan en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICA	NORMA	UNIDAD	VALOR
Densidad - 23°C	UNE-53020	Kg./m³	1.500
Temperatura Vicat - 49 N	UNE-53118	°C	81
Dureza Shore D - 23°C	UNE-53150	-	85 ±2
Absorción de agua	UNE-53026	mg/cm²	4
Comportamiento al fuego	UNE-53315	-	Autoextinguible
Resistencia a la tracción - 23° C	UNE-53023	N/mm²	45
Alargamiento a la rotura - 23°C	UNE-53023	%	80
Choque Charpy - 23°C	UNE-53021	kg/cm	6
Choque Charpy - 0°C	UNE-53021	kg/cm	4
Comportamiento al calor	UNE-53112	%	5

703.2.1.1.- Franja Negra.

La franja negra del hito de arista se realizará mediante una lámina adherida de vinilo pigmentado, flexible y resistente, revestida con un adhesivo sensible a la presión por encima de cuatro grados (4° C), protegido por su soporte tratado fácilmente removible sin tener que emplear agua o disolvente.

La lámina deberá ser suficientemente opaca para ocultar completamente el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco, y tener la adherencia adecuada para evitar el levantamiento de sus bordes y los daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetro (0'4 mm), y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de cuatro (4) años, sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas, de laminación o pérdida de adherencia.

En la parte superior del hito se inscribirán las siglas de la Junta de Castilla y León, así como la referencia del fabricante y el mes y año de fabricación.

Para determinar la rectitud del poste se colocará éste apoyado a todo su largo, por ambas caras y por la arista redondeada, sobre una regla contrastada de caras planas y longitud no menor de mil quinientos milímetros (1.500 mm), no debiendo pasar más que una galga de un milímetro y medio (1'5 mm) de espesor entre el poste y el plano de la regla.

703.2.1.2.- Material Reflexivo.

Los materiales reflexivos amarillo y blanco cumplirán las prescripciones definidas para ellos en las Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carretera, publicadas por la Dirección General de Carreteras en 1984, con nivel de reflectancia I (Alta Intensidad).

703.2.2.- Hito Cilíndrico

Será desechada toda la que no esté ejecutada mediante el proceso de inyección, el cual permite disponer de manera precisa la materia en los puntos más delicados y otorga una resistencia mecánica superior a la de cualquier otra técnica de transformación de plásticos. De este modo se resiste mejor a un mayor número de impactos.

Este proceso supone una mejor distribución de la materia combinada con una excelente protección contra los UV, lo que le confiere a la baliza flexible una mayor resistencia a los agentes atmosféricos. Además la superficie lisa resultante presenta dos ventajas de especial relevancia: una menor retención de la suciedad y una mayor facilidad de limpieza, lo que conlleva un menor costo de mantenimiento.

Cada baliza deberá llevar dos collares retrorreflectantes, que debido al clima lluvioso de la zona donde van a ubicarse, poseerán un film antilluvia.

En la realización de las balizas se tratarán contra la corrosión las partes metálicas, para que permitan sucesivos montajes y desmontajes. Se comprobará la eficacia del casquillo de anclaje, con motivo que soporte varios impactos, aún a más de 100 Km/h.

703.3.- Ejecución de las Obras

El Contratista comunicará por escrito al Director de las obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la instalación y los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias.

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Previamente, a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

Para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos, así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar aprobado por el Director de las obras.

703.4.- Control de Calidad

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deben de figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- ✓ Fecha de instalación
- ✓ Localización de la obra y estado de la superficie.
- ✓ Clave de la obra
- ✓ Número de elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados por tipo.
- ✓ Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.
- ✓ Observaciones e incidencias durante la instalación.

A la entrega de cada suministro se comprobará la marca o referencia de los elementos de balizamiento acopiados a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las obras.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo acopiado, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con las especificaciones, para los de ese tipo, en la UNE-EN-1463 (1).

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento para determinar si cumplen sus especificaciones mínimas.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que haya sido rechazado serán ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes cuyos elementos de anclaje, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en serio peligro la seguridad de la circulación vial.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- ✓ Más del veinte por ciento (20%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas en la norma correspondiente o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- ✓ Más del diez por ciento (10%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras no cumplen las condiciones de color o retrorreflexión especificadas en la UNE 135 352.

703.5.- Garantía

La garantía mínima de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de la instalación.

En el caso de los paneles direccionales será de cinco (5) años contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de la instalación.

No se instalarán elementos de balizamiento retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

703.6.- Medición y Abono

Precios de Aplicación:

E703.0035.- ud Hito de vértice N-180 con material reflectante clase ra3, lastrado con grava o gravilla, totalmente colocado.

Los elementos de balizamiento se medirán en unidades (ud) realmente ejecutadas, y se abonará según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto.

El precio incluye el suministro y colocación de los elementos de balizamiento, el suministro y colocación de los elementos de sustención y anclajes; la preparación de la superficie de aplicación y premarcado; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 704.- Barreras de seguridad

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo especificado en la Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras, así como, la

Orden Circular 28/2009, sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas y las órdenes Circulares 18/2004 y 18bis/2008 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.

704.1.- Definición

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control. Se incluyen en este artículo los elementos e instalaciones de protección que, caso de accidente o emergencia impiden al vehículo salir fuera de la plataforma y le ayudan a reducir las posibles consecuencias nocivas.

Las barreras de seguridad se instalarán en todos aquellos lugares donde se indica en los Planos del Proyecto y en todas aquellas zonas donde la Dirección lo juzgue conveniente.

704.2.- Tipos

Los sistemas de contención de vehículos considerados en este artículo se clasifican de acuerdo con su función y situación en:

- ✓ Barreras de seguridad metálicas.
- ✓ Barreras de seguridad de hormigón.

Las barreas de seguridad empleadas, se clasifican según el material de que están formadas en:

- ✓ Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- ✓ Hormigón, formadas por una serie continua de piezas prismáticas de hormigón con perfil transversal especial.

704.3.- Materiales

704.3.1.- Barreras Metálicas

El perfil doble onda será el modelo Standard AASHO-M-180-60 cuyas características se definen con precisión en los Planos del Proyecto. El perfil de la barrera será de fleje de acero laminado en caliente de 3+0,3 mm. de espesor, 4.318 mm. de longitud y 4.760 mm. de anchura tal y como se indica en los planos, con un peso mínimo por metro lineal antes de galvanizarse de 11,2 kilogramos y galvanizado en caliente con 680 gramos de zinc por metro cuadrado y cara.

Las características del perfil doble onda serán:

S CM^2	IX CM^4	IY CM^4	RX CM^3	RY MÍN.	RY MÁX.
4,10	13,10	10,5	85,5	25,2	25,7

Los tornillos para el solape de los elementos entre sí y los pernos para la sujeción de éstos a los postes serán de acero galvanizado.

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados en los planos. Los tornillos serán de 16 mm. de diámetro de cara y 34 mm. de diámetro de cabecera, paso métrico. Las tuercas serán hexagonales tipo DIN y las arandelas circulares en la unión entre bandas y rectangulares de 85x35 mm. como mínimo entre las bandas y el separador.

Todos los elementos metálicos galvanizados cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN ISO 1461.

El personal de la Dirección de las Obras tendrá libre acceso a todas las secciones del taller de galvanizado y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño de galvanización para comprobar que la chapa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

El Ingeniero Director podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

El incumplimiento a juicio del Ingeniero Director de alguna de las especificaciones expresadas, será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

704.3.1.1.- Ensayo de Tracción.

Sometidos los perfiles y terminales al ensayo de tracción en el sentido de su dimensión mayor, deberán tener una resistencia mínima de treinta y seis mil kilogramos (36.000 Kg) con alargamiento del doce por ciento (12%).

704.3.1.2.- Ensayo de Flexión.

Los perfiles de cuatro con trescientos dieciocho metros (4,318 m.) de longitud con apoyos separados cuatro metros (4 m.) y sometidos a un ensayo de flexión con cargas aplicadas en el centro de la luz y sobre una superficie de ocho centímetros cuadrados (8 cm^2), deberá tener las siguientes flechas máximas al ensayarse con la carga aplicada en la cara anterior y posterior:

	ONDULACIÓN ARRIBA		ONDULACIÓN ABAJO	
CARGAS EN KILOGRAMOS (KG)	680	900	550	770
FLECHAS MÁX. EN MILÍMETROS (MM)	70	140	70	140

Dos perfiles empalmados y con la carga aplicada en el empalme deberán comportarse igual que los perfiles separados.

En la ejecución de dichos ensayos se seguirán las normas UNE-EN 10002-1:2002y UNE-EN ISO 7438:2006.

704.3.1.3.- Postes de Sostenimiento.

Será de obligado cumplimiento la Orden Circular 6/2001 del Ministerio de Fomento.

704.3.1.3.1.- Tipo C
Serán perfiles de chapa doblada con las características indicadas en los Planos del Proyecto e irán colocados en las barreras de los márgenes de la carretera.

704.3.1.3.2.- Tipo Tubular
La cantidad de zinc en el galvanizado será de seiscientos ochenta gramos por metro cuadrado (680 g/m²) con un espesor de 94,4 μm. El hormigón de las cimentaciones de postes y terminales será el definido en los Planos del Proyecto.

704.3.1.3.3.- Captafaros
Los captafaros en barreras de seguridad se colocarán según la disposición definida en los Planos.

El material reflectante de los captafaros será tal que, colocados éstos a la altura a la que deben quedar sobre el terreno, que es de cincuenta y cinco centímetros (55 cm.) y separados veinte metros (20 m) unos de otros, enfocándolos con luz corta de un vehículo ligero desde una distancia de veinte metros (20 m), desde el primero se aprecien razonablemente los cinco primeros y con luz larga los diez primeros.

La superficie reflectante de cada elemento será de cincuenta a sesenta centímetros cuadrados (50 a 60 cm²).

Dichos reflectantes o gemas deberán estar garantizados por un mínimo de cinco años (5 años). La garantía por cinco años (5 años) significará que si antes de transcurridos éstos, la reflectancia de la gema se reduce a menos del setenta por ciento (70%) de la reflectancia original, el Contratista se comprometerá a reponerlos.

704.3.2.- Barreras de Hormigón

Los distintos materiales que compondrán las barreras de hormigón se especifican en los Planos del Proyecto, y cumplirán las especificaciones dadas para ellos en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Para las barreras ejecutadas “in situ” se pondrá especial cuidado en el encofrado, de modo que la terminación de las superficies corresponda a la señalada para los elementos de hormigón visto.

704.4.- Ejecución de las Obras

704.4.1.- Barreras Metálicas

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que ésta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

Los postes hincados en el terreno, se hincarán mediante máquinas especiales que no destrocen las cabezas del poste ni hagan saltar el galvanizado.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados en los planos. La superposición de bandas se hará en el sentido del tráfico.

La longitud de las bandas normalizadas será de cuatro mil trescientos dieciocho milímetros (4.318 mm). Una vez instaladas y efectuados los solapes correspondientes, la longitud útil será de cuatro metros (4 m), que es también la distancia entre los ejes de postes contiguos.

La longitud de los postes será la necesaria para que el centro de gravedad de la banda quede a la altura indicada en los planos respecto al nivel del borde del arcén.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar la deformación de los postes o daños al recubrimiento, debidos al transporte o a la instalación.

El Ingeniero Director podrá modificar el sistema de fijación, introduciendo las variantes que considere oportunas, a fin de conseguir una fijación del poste adecuada a cada caso.

El tipo de separador a emplear será el que se indica en la “Orden Circular 321/95 T y P sobre Sistemas de Contención de Vehículos” y Orden Circular 28/2009 sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas, salvo cuando condiciones de espacio exijan emplear, a juicio del Director, el reducido.

El montaje de los separadores no se iniciará hasta que el Ingeniero Director haya aprobado la instalación de los postes.

Todo separador que haya sido dañado como consecuencia del montaje de las bandas deberá ser sustituido por otro en perfecto estado.

Los elementos terminales se instalarán de acuerdo con las instrucciones fijadas en los planos y con aquéllas que marque el Director.

704.4.2.- Barreras de Hormigón

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte (20) centímetros de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada o nivelada, de tal forma que garanticen que una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, mediada en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.5.2 del presente artículo.

La ejecución de esta unidad de obra para las barreras prefabricadas constará de las operaciones siguientes:

- ✓ Fabricación de las piezas, ya sea por el propio Contratista o por fábrica ajena a él.
- ✓ Almacenamiento de las piezas prefabricadas en taller.
- ✓ Carga, transporte, descarga y almacenamiento en obra.
- ✓ Carga y transporte hasta lugar de montaje. Montaje de las piezas.

Las barreras de hormigón armado, tanto ejecutadas in situ como prefabricadas se ajustarán a las formas, dimensiones y características especificadas en planos.

El Contratista presentará al Director de las obras para su aprobación, los planos de taller definitivos para la ejecución de las distintas piezas.

Los planos contendrán: geometría de las piezas y tolerancias de fabricación, tipos de hormigones a emplear y componentes de los mismos, despiece y posición de las armaduras, tipos de aceros a emplear en armaduras, recubrimientos, elementos de sustentación de las piezas si los hubiese y su posición dentro de la misma, condiciones de transporte y apoyo provisional en taller y obra, y la descripción del montaje en obra. Asimismo, el Contratista definirá los medios empleados para la carga y el transporte, tanto desde taller hasta obra, como desde el almacén de ésta hasta su lugar de colocación. La aprobación de estos planos no exime al Contratista de la responsabilidad que pudiera contraer por errores resistentes.

Una vez realizado el montaje tanto para las barreras prefabricadas como para las hormigonadas "in situ" y previa aprobación por el Ingeniero Director de las obras, se procederá a efectuar un chorreado de los paramentos vistos de las piezas con arena, para lograr un acabado homogéneo de los mismos y eliminar suciedades y manchas.

Los pretiles serán siempre prefabricados de hormigón armado en piezas de tres metros de longitud, con resistencia característica no inferior a 350 Kp/cm².

Con objeto de garantizar la continuidad de los pretiles, los módulos prefabricados serán machihembrados en sus extremos en toda su altura, con una profundidad mínima de 6 cm en el extremo macho y 7 cm en el extremo hembra y con una anchura superior a 11 cm. La unión de las piezas se desarrollará mediante una pletina galvanizada de 10 mm de espesor y un manguito de unión que dé continuidad a una barra de Ø 20 pretensada que irá alojada en la parte superior del pretil.

La unión de los módulos de los pretiles prefabricados a la estructura que la soporte se realizará con cuatro anclajes dúctiles de M20 y alta resistencia.

Las estructuras que soporten el anclaje de pretiles deben ser diseñadas para resistir una fuerza horizontal de 280 KN, actuando perpendicularmente a nivel del borde superior del pretil.

Si los elementos de contención de hormigón, se encuentran precedidos de un tramo de barrera metálica, ésta se prolongará sobre el elemento de hormigón en una longitud mínima de 8 m.

704.5.- Control de Calidad

El Contratista facilitará al Director, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deben de figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- ✓ Fecha de instalación
- ✓ Localización de la obra.
- ✓ Clave de la obra
- ✓ Número de elementos instalados, o número de metros en el caso de las barreras de hormigón ejecutadas in situ, por tipo.
- ✓ Ubicación de las barreras de seguridad.
- ✓ Observaciones e incidencias durante la instalación.

A la entrega de cada suministro se comprobará la referencia de los elementos de las barreras de seguridad acopiados a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director.

704.5.1.- Barreras metálicas

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

704.5.2.- Barreras de hormigón

Para las barreras de hormigón se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los dos criterios siguientes:

- ✓ Quinientos metros (500 m)
- ✓ La fracción construida diariamente.

El control de la regularidad superficial de la superficie espesor de la barrera, medida en la dirección del eje de la carretera, se efectuará mediante una regla de tres metros (3 m) sobre la totalidad de la obra.

No se admitirán desnivelaciones superiores a cinco milímetros (5 mm), en más del treinta por ciento (30%) del lote, ni de diez milímetros (10 mm) en ningún punto.

En la barrera prefabricada se tomará un lote constituido por cinco (5) elementos cualesquiera, que en el caso de la barrera ejecutada in situ serán treinta metros (30 m), sobre los que se comprobará que:

- ✓ Las barreras no deberán presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (10 dm²) de paramento, ni chiquera alguna que deje vistas las armaduras.
- ✓ No presentarán caras deterioradas en las que el hormigón aparezca deslavado, ni señales de discontinuidad en el hormigonado.
- ✓ No se aceptarán barreras con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisura de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

704.6.- Garantía

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente así como conservados regularmente según las instrucciones facilitadas por el fabricante será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de fabricación, y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de instalación.

Según aplicación de la Norma UNE-EN 1317-5:2008 de entrada en vigor el 1 de Enero de 2011, es de obligada cumplimiento la utilización de sistemas de contención con marcado CE.

No se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

704.7.- Medición y Abono

Precios de Aplicación:

E704.0010.- m Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,50 m o inferior, índice de severidad a i/ captafaros, postes, p.p. De uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera.

704.0030 m Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad a i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.

Nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera.

704.0070 m Barrera de seguridad simple con sistema para protección de motociclistas (SPM), con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,40 m o inferior, índice de severidad a y nivel de severidad i i/ captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.

Nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera.

Las barreras de seguridad se medirán por metros lineales (m) realmente colocados y se abonará al precio que para cada tipo figura en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera.

Cuando en la anchura de trabajo o la deflexión se dice o inferior se refiere a una barrera con menor anchura de trabajo o menor deflexión, es decir de mejores prestaciones.

El precio incluye el suministro y colocación de la barrera y su abatimiento; el suministro y colocación de los postes de sujeción; los elementos de la banda al poste; separadores, e hitos captafaros con la lámina reflectante; los elementos de unión de la banda, así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 705.- Desvíos Provisionales

705.1.- Definición

El presente artículo es de aplicación a los desvíos provisionales a realizarse durante la ejecución de las obras.

705.2.- Ejecución de las Obras

Serán de aplicación todas las especificaciones que aparecen en la Instrucción 8.3-I.C “Señalización de Obras” y aquellas que se correspondan con unidades de este Pliego similares y propias de la señalización definitiva ya descrita en otros artículos.

Toda la señalización provisional será de color amarillo.

Antes de ejecutar cualquier desvío provisional el Contratista presentará a la Dirección para su aprobación un Proyecto con la descripción del mismo: fecha y duración aproximada, ubicación, justificación de su necesidad, señalización y medidas encaminadas a aumentar la seguridad vial de los usuarios. La aprobación por parte de la Dirección de este Proyecto no exime al Contratista de las responsabilidades que se deriven por su incorrecta ejecución o por errores imputables al mismo.

705.3.- Medición y Abono

Precios de Aplicación:

E700.0100 m Marca vial de pintura amarilla reflectante, tipo acrílica, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie, premarcaje y eliminación posterior (medida la longitud realmente pintada).

E700.0110 m Marca vial de pintura amarilla reflectante, tipo acrílica, de 15 cm de ancho i/ preparación de la superficie, premarcaje y eliminación posterior (medida la longitud realmente pintada).

E704.N03 m Barrera Prefabricada de Hormigón armado de altura mínima 0.80 m.

E704.N03b m Desplazamiento e instalación de barrera de hormigón en desvíos provisionales de obra o desde acopio, incluida retirada colocación y acopio de barrera, en lugar a designar por la dirección de obra.

E703.N01 Ud Panel direccional para obras tipo TB-1

E703.N02 Ud Cono para obras tipo TB-6

E703.N05 Ud Baliza intermitente de color naranja

El precio de balizas, paneles y señales incluye el suministro, colocación y retirada de estos; el número de usos necesarios para los desvíos; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra. Se abonará al precio que figura en el presupuesto del Proyecto.

Por otro lado el uso de barreras móviles y las señales viales pertinentes en cada fase vendrán determinadas en metros. Se tomará el precio que figura en el presupuesto del Proyecto.

La barrera rígida de hormigón armado de los desvíos deberá ser adquirida por el contratista, y una vez retirada de la obra quedará depositada en el lugar que indique la dirección de obra, y pasará a ser propiedad del

Ministerio de Fomento para su posterior uso en otras actuaciones. Esta retirada y traslado no será objeto de abono adicional.

PARTE 8.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Artículo 802.- Suministro de tierra vegetal

802.1.- Definición

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre los taludes de la explanación y cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- ✓ Acopio de la tierra vegetal existente en la obra
- ✓ Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio
- ✓ Escarificado de la superficie de los taludes de 5 a 15 cm. de profundidad antes de cubrirlos con la tierra vegetal
- ✓ Extendido de la tierra vegetal
- ✓ Rastrillado (Escarificado)

802.2.- Condiciones Generales

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación.

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

PARÁMETRO	RECHAZAR SI
pH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO3Na) > 1 % (sin CO3Na)
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2 mm)	>30% en volumen

Para la determinación del cumplimiento de los parámetros indicados en la tabla anterior, de modo previo al extendido de la tierra vegetal se harán los correspondientes análisis en los que se verificará el cumplimiento de dichos parámetros. La Dirección Ambiental de Obra determinará en número de análisis a realizar, tomándose como valor de referencia la realización de una analítica por cada 10.000 m^3 de tierra vegetal acopiada.

Conocidos estos datos, la Dirección Ambiental de Obra decidirá sobre la necesidad de:

- ✓ Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma.
- ✓ Efectuar aportaciones de tierra vegetal.
- ✓ Realizar enmiendas.
- ✓ Establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones y superficies.

Las muestras se tomarán aleatoriamente, y cada muestra se compondrá a partir de varias fracciones de distintos puntos de los acopios

La metodología de los parámetros a medir será la siguiente:

- ✓ pH. Medida del potencial eléctrico en un extracto de suelo/agua 1/5.
- ✓ Carbonatos. Medidos como del volumen de CO2 desprendido al reaccionar el suelo con HCl. Esta medida se llevará a cabo con el Calcímetro de Bernad
- ✓ Conductividad Eléctrica. Medida mediante conductivímetro en un extracto suelo/agua 1/5.
- ✓ Materia orgánica. Determinación de la materia orgánica oxidable con Dicromato sódico 4 N y medida de la sal formada en el espectrofotómetro ultravioleta -visible a una longitud de onda de 615nm.

- ✓ Textura. Dispersión de las partículas del suelo con hexametafosfato sódico, y posterior separación de la arena mediante tamiz de 0.05 mm. El limo y la arcilla se determinan mediante lectura de densidad con densímetro de Bouyoucos.
- ✓ Elementos gruesos. Cribado con tamiz de 2 mm.
- ✓ Sales solubles. A determinar por el Director de Obra.

802.3.- Ejecución de las obras

El acopio de tierra vegetal se realizará previo al inicio de las obras, extrayendo el horizonte A del suelo, que en esta zona tiene una potencia media entre 20 a 30 cm.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo. Dicho acopio de la tierra vegetal se hará en caballones de 1,5 metros de altura máxima con la superficie de la capa superior artesa-acopio ligeramente ahondada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar su erosión, con una pendiente cuyo ángulo sea inferior a 45º. El caballón se irá levantando por tongadas de 50 cm, que nunca deben ser compactadas. Una vez formado, se sembrará la superficie con una mezcla de gramíneas y leguminosas, que evitan la erosión por viento y lluvia, siendo a la vez un factor de fertilización por la fijación de nitrógeno atmosférico. El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo. Los caballones de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas. Las labores de conservación de los acopios consistirán en perfilar éstos, cuando se hayan producido deslizamientos consecuencia de precipitaciones fuertes, frecuentes en la zona en casi la totalidad del año, y en la siembra de sus superficies. El paso de camiones o cualquier maquinaria por encima de la tierra apilada, queda expresamente prohibido. La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, se transportará a vertedero.

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto. Cuando la altura de los taludes lo requiera, el extendido de la tierra vegetal deberá hacerse de forma progresiva, de forma que se evite una incorrecta ejecución en la franja media de los mismos.

Se dará prioridad, en cuanto al reparto de la tierra vegetal disponible, a los taludes más visibles, zonas próximas a cursos fluviales y fondos de valles, aledaños de pasos de fauna y zonas ajardinadas.

El extendido de la tierra vegetal se deberá programar de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y de almacenamiento de los materiales.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad, a fin de conseguir una buena adherencia de esta capa con las inferiores y evitar así efectos erosivos. El escarificado se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con una profundidad de 5 a 15 cm.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de 30 cm. Si utilizando este espesor hay tierra vegetal sobrante, se aumentará el espesor hasta agotar la totalidad de la tierra vegetal acopiada en la obra.

La tierra vegetal obtenida durante la fase de movimiento de tierras será extendida posteriormente sobre las siguientes superficies:

- ✓ Taludes de terraplén. La potencia de la capa a instalar será de 30 cm.
- ✓ Superficie del falso túnel: La potencia de la capa a instalar será de 20 cm.
- ✓ Glorietas: La potencia de la capa a instalar será de 30 cm.
- ✓ Entradas y salidas a obras de drenaje. La potencia de tierra vegetal será de 30 cm.
- ✓ Restauración de espacios ocupados por la antigua carretera, vertedero e instalaciones auxiliares la potencia de tierra vegetal será de 30 cm.

A continuación del extendido de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de maquinaria utilizada, pisadas, etc y preparar el asiento adecuado a las semillas y plantas.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Director Ambiental de Obra.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida en los taludes y hasta el momento de las siembras, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales de la plataforma (taludes en terraplenes) y del terreno colindante (taludes en desmontes).

El escarificado de la tierra vegetal consiste en la pasada de algún tipo de rastrillo para rasantear y refinar la capa superior del terreno y romper en caso de que existan, los microsurcos formados por la escorrentía superficial, dejando la superficie lista para la siembra.

Este rastrillado se efectuará en todas zonas que tras el extendido de tierra vegetal para facilitar la colonización por las especies vegetales.

802.4.- Medición y Abono

Precios de Aplicación:

E801.0050 m3 Acopio, mantenimiento, carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra, en superficies horizontales.

E801.0060 m3 Acopio, mantenimiento, carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra en taludes.

La zona de acopio será conservada aceptablemente a juicio de la Dirección de Obra y según las especificaciones del Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera del MOPT, se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente hidrosembrados y medidos directamente sobre el terreno al precio correspondiente que figura en los Cuadros de Precios.

El suministro de tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m^3) extendidos, según la superficie cubierta y las potencias diseñadas para cada zona.

Los precios incluyen el escarificado previo a la extensión, la carga en acopio, transporte desde cualquier distancia, descarga, extendido, rastrillado, pase de motocultor y limpieza del área tratada siguiendo las indicaciones de los Planos o instrucciones de la D.O., remoción y limpieza del material, y labores de mantenimiento de la tierra vegetal extendida en los taludes hasta que se realice la siembra.

El precio de abono (para cada unidad, en función de su procedencia) incluirá además:

- ✓ El apilado de la tierra removida en vertedero o lugar de almacenamiento provisional, incluso cuando existan varios y desde el último de éstos hasta la descarga o apilado en el definitivo.
- ✓ La eliminación de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.
- ✓ La formación y modelado de los caballones.
- ✓ La conservación en buen estado de los caballones y de los vertederos.
- ✓ La siembra de gramíneas y leguminosas.
- ✓ La carga en lugar de acopio o préstamo, el transporte hasta el lugar de empleo, el extendido de la misma y el perfilado.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario, para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los gastos que origine la disponibilidad de terreno fuera de la Obra para realizar los acopios de tierra vegetal, serán por cuenta de la Empresa Constructora.

Artículo 803.- Hidrosiembra

803.1.- Definición

La hidrosiembra HR consiste en la aplicación a gran presión, sobre la superficie del terreno, de una suspensión homogénea de agua semillas y otros aditivos (mulch, estabilizador, abonos, etc...). Para su realización es necesario un camión con hidrosembradora.

Las hidrosiembras se realizarán en todas las áreas afectadas, de acuerdo a los criterios que se explicarán con posterioridad.

803.2.- Materiales.

La elección de la firma comercial de productos y materiales, excepto semillas, se deja a iniciativa del Adjudicatario, que deberá de someterse al visto bueno de la Dirección de la Obra.

Los condicionantes previos que se establecen son los siguientes:

Agua

El agua a utilizar tanto para las siembras como para el riego de plantaciones como posteriores riegos de conservación, tiene que cumplir las siguientes especificaciones:

- ✓ El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- ✓ La conductividad eléctrica a 25 ºC debe ser menos de 2,25 mmhos/cm.
- ✓ El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- ✓ El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- ✓ El contenido de sulfatos (S04-2) será menor de 0,9 g/l, el de cloruros (Cl-) estará por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasará 2 mg/l.
- ✓ No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- ✓ En lo que se refiere a organismos patógenos, el límite de Escherichia Coli es de 100/cm^3.
- ✓ La actividad relativa del Na+, en las reacciones de cambio de suelo, definido por:

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca_{++} + Mg_{+}}{2}}}$$

No debe superar 26.

- ✓ El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2.
- ✓ El total de sólidos en suspensión en mg/l no deberá superar los 2.000.
- ✓ El contenido en calcio, en meq/l, será menor de –20.
- ✓ El contenido en otros iones será el siguiente:

Magnesio	meq/l	0-5
Sodio	meq/l	0-40
Carbonatos CO3-2	meq/l	0-0,1
Bicarbonatos HCO3-	meq/l	0-10
Cloro	meq/l	0-30
Nutrientes		
Nitrato-Nitrógeno	mg/l	0-10
Amoni-nitrógeno	mg/l	0-5
Fosfato-fósforo	mg/l	0-2

De las anteriores especificaciones el Director podrá obligar a efectuar los ensayos de las que considere oportunas.

Mulch

Se define como mulch el material de origen orgánico o inorgánico que, utilizado con los otros componentes de la hidrosiembra, reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, conservando su humedad, incorpora elementos nutrientes utilizables por las plantas, disminuye la oscilación térmica del suelo, disminuye la

probabilidad de que se produzcan heladas, ralentiza el flujo de escorrentía, aumenta la capacidad de infiltración, disminuye la erosión hídrica al absorber el impacto directo de las gotas de lluvia, y cubre las simientes para favorecer su germinación.

Para cubrir la simiente y favorecer la germinación se utilizará un mulch comercial de fibras de madera virgen y coloreada.

La sustitución de este mulch por algún otro de características similares deberá ser aprobada por el Director de la Obra, previa presentación de certificados de idoneidad, pruebas de campo y laboratorio y cualquier otra información que pueda garantizar comportamiento del producto en cuanto a retención de humedad, estabilidad y resistencia.

Otros mulch comunes, y que bajo autorización expresa del Director de las Obras podrían ser utilizados en este caso son la celulosa (sustancia insoluble en agua obtenida por procedimientos químicos de las células vegetales), heno picado, hierba regada y seca que se trocea por procedimientos mecánicos, o paja de cereal picada (caña de cereal seca y separada del grano, troceada por procedimientos mecánicos).

Cualquier modificación en el tipo o proporción del mulch deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de la Obra.

Fijadores

Se entiende por fijador, estabilizador o condicionador del suelo cualquier material orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa, que penetrando a través de la superficie del terreno reduce la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo, a la vez que liga las semillas y el mulch, generalmente a través de enlaces coloidales de naturaleza orgánica, pero sin llegar a crear una película impermeable.

Este reticulado tiene que permitir la circulación del aire y el mantenimiento de la humedad del suelo mejorando su estructura y proporcionando un medio biológico más apropiado.

Los estabilizadores a utilizar tendrán que cumplir las siguientes condiciones:

- ✓ Ser productos que al incorporarse al terreno formen una capa superficial resistente a la erosión.
- ✓ Utilizables por pulverización.
- ✓ Solubilidad adecuada para formar una mezcla homogénea que evite el esparcimiento y pérdida de semillas y mulch.
- ✓ No combustibles por pulverización.
- ✓ NO TÓXICOS Y BIODEGRADABLES.
- ✓ Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados
- ✓ Resistentes a las heladas.

Con objeto de mantener estable las fibras de mulch entre ellas y con la superficie del suelo, se utilizará un estabilizador ("tackifier") de base orgánica, comercial y degradante.

Se utilizarán preferentemente a base de celulosa y agar o de alginados. En los casos de poca estabilidad de la capa superficial del suelo y/o presencia de elementos grandes (piedras) poco estables el Director de Obra podrá establecer la utilización de productos sintéticos de acrilado, metacrilado y tripolicados.

La dosificación dependerá del producto comercial y finalmente utilizado. Algunos productos se utilizan a razón de 3-7 g/m^2 y otros como los alginados no son efectivos si no a dosis de 50-80 g/m^2.

Se utilizará un estabilizante formado por copolímeros de metacrilato y acrilatos/acetatos; la dosis de aplicación del mismo oscila entre 200 – 300 kg/ha, función de la pendiente del terreno. Las características del producto son:

- ✓ PH =4,6 ± 0,5.
- ✓ Densidad =1,08 kg/l.
- ✓ No tóxico.
- ✓ No inflamable.

Antes del inicio de las obras el Contratista someterá a la conformidad de la Dirección de Obra el tipo de estabilizante que se pretende utilizar.

Enmienda orgánica

Los tipos de enmiendas orgánicas son los siguientes:

- ✓ Enmienda húmica sólida. Producto sólido que aplicado al suelo aporta humus, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- ✓ Enmienda no húmica sólida. Producto sólido que aplicado al suelo preferentemente engendra humus, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- ✓ Ácidos húmicos líquidos. Producto en solución o en suspensión obtenido por tratamiento o procesado de un material de origen animal o vegetal.
- ✓ Compost. Producto obtenido por fermentación aeróbica de residuos orgánicos.
- ✓ Turba ácida. Residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestas en un medio saturado de agua y puede contener originalmente cierta cantidad de material terroso.
- ✓ Turba no ácida. Residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestas en un medio saturado de agua y puede contener originalmente cierta cantidad de material terroso.

Abono inorgánico complejo NPK

Para la hidrosiembra se utilizará abono inorgánico complejo NPK.

Coadyuvantes

Se trata de un género de productos que mejoran la germinación y establecimiento de los vegetales sembrados. Entre estos se incluyen los inóculos de Rhizobium para las leguminosas, productos hormonales que activan la germinación y fungicidas que evitan pudriciones a las plantas.

Semillas

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Son los gérmenes de una nueva generación. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

Las semillas son el vehículo que sirve para que la vida embrionaria, casi suspendida, renueve su desarrollo, luego de haberse separado de sus progenitores. Son, en definitiva, una forma de supervivencia de las especies vegetales.

Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto, procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen, y éste ha de ofrecer garantías suficientes a la Dirección de la Obra.

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp) de las semillas será al menos del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

Pr = Pg x Pp

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Las semillas tienen que proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y tienen que ser obtenidos según las disposiciones del Reglamento Técnico de Control y Certificación de Simientes y Plantas Forrajeras de 15 de Julio de 1986.

Las semillas no comprendidas dentro de los reglamentos ni registros oficiales, como es el caso de las semillas de especies arbustivas y algunas herbáceas autóctonas, que muchas veces no pueden cumplir los preceptos anteriores deberán provenir de un recolector reconocido, con garantías de su profesionalidad. En cualquier caso, el Director de Obra podrá determinar las pruebas adecuadas para conocer las purezas y germinaciones de estas semillas y establecer la dosificación adecuada.

Si durante el periodo de garantía se produjeran fallas, serán de cuenta del Contratista las operaciones de resiembra hasta que se consiga el resultado deseado.

Estas condiciones estarán suficientemente garantizadas, a juicio de la Dirección. En caso contrario, podrá disponerse de la realización de análisis que se efectuarán con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1.960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe, corriendo los análisis por cuenta del Contratista.

Hidrosiembra herbácea

Esta hidrosiembra proporcionará una primera y rápida cubierta que proteja al suelo descarnado de la erosión. Se realizará en dos pasadas.

La mezcla tendrá una alta concentración de mulch, estabilizador y abono por m². Por otra parte la selección de semillas de herbáceas y leñosas tendrá como principal cualidad su rusticidad, su capacidad de formación de nuevo suelo y carácter colonizador.

Las especies para la hidrosiembra (mezcla de al menos 6 especies) se seleccionarán de entre las siguientes especies herbáceas (gramíneas y leguminosas) y se añadiran semillas de 3 especies arbustivas (Rhammus lycioides, Atriplex halimus Pistacia lentiscus), mientras que las herbáceas se seleccionaran de entre las especies de la tabla siguiente: Todas ellas tendrán la misma proporción en la mezcla.

Especie		Proporción en la mezcla (%)
Gramineas	*Lygeum spartum*	$P=\frac{100}{X}$
	Brachypodium retusum	$P=\frac{100}{X}$
	Stipa spp	$P=\frac{100}{X}$
	Cynodon dactilon	$P=\frac{100}{X}$
	Bromus hordaceus	$P=\frac{100}{X}$
	Dactylis glomerata	$P=\frac{100}{X}$
	Hordeum vulgare	$P=\frac{100}{X}$
Leguminosas	*Medicago sativa*	$P=\frac{100}{X}$
	Lotus corniculatus	$P=\frac{100}{X}$
	Trifolium subterraneum	$P=\frac{100}{X}$

X: Número total de especies utilizadas en la mezcla

803.3.- Ejecución de las obras

La maquinaria que se utiliza es la hidrosembradora, que está compuesta por una cisterna metálica montada sobre un camión. Con una capacidad variable entre 5000 y 12000 litros, dispone en su interior de un agitador mecánico especial con varias paletas que sirven para mezclar homogéneamente los componentes de la hidrosiembra.

Mediante una bomba de alta presión, conectada a un cañón distribuidor situado en la parte superior de la hidrosembradora, se proyecta la mezcla sobre el talud. Efectuando movimientos de rotación y de elevación del cañón, se puede variar el ángulo de lanzamiento para conseguir la distribución homogénea de la mezcla sobre el terreno. Dadas las características de esta siembra, se puede utilizar la operación para aportar otros elementos a la superficie tratada. Estos pueden ser, aportes de materia orgánica, de micronutrientes o productos antierosión fijantes del suelo.

Maquinaria

La maquinaria utilizada será una hidrosembradora sobre camión o remolque y tractor.

A tener en cuenta el adecuado número, tipo, y velocidad de giro de las palas de mezcla, para conseguir una composición homogénea durante el tiempo de vaciado de la cuba. También se tendrá en cuenta que la bomba de impulsión de la mezcla no haga daño a las simientes, no corte las fibras del mulch ni afecte la mezcla.

El Contratista se asegurará la aplicación de las dosis establecidas para la unidad de superficie. Se recomienda la utilización del mulch coloreado, el cual permite ver la densidad aplicada, la distribución y la dirección en que se ha hidrosembrado; en caso de no ser posible utilizar este método, se marcará la superficie a ejecutar con cada vaciado de máquina, según la capacidad y se controlará por inspección visual su distribución.

Preparación de la mezcla

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosiembra hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador, a continuación se incorporará el mulch, evitando que se formen bloques y grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. A la vez se incorporarán las simientes y abonos. Se removerá la mezcla durante 10 minutos, y a continuación se terminara de llenar con agua; también se incorporará el fijador o estabilizador. Antes de empezar la siembra se removerá durante 2 minutos la mezcla. No se empezará el proceso hasta que no se haya conseguido la mezcla homogénea de todos sus componentes.

Aplicación de la hidrosiembra

Las hidrosiembras se harán siempre en dos pasadas, excepto en circunstancias particularmente adversas en las que se hará una tercera sin semillas ni abono de liberación lenta.

En primer lugar se debe de cubrir las superficies con la mezcla de semillas, fertilizantes, parte del mulch y del estabilizador.

Una vez concluida esta primera fase se procederá inmediatamente a la operación de tapado con la incorporación del resto del mulch y estabilizador, de este modo, la semilla que haya quedado en superficie será tapada y podrá germinar de forma adecuada.

La siembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario mediante una o varias mangueras conectadas al camión. La expulsión de manera que no repercuta directamente a la mezcla se hará por un lado, de tal manera que no repercuta directamente a la superficie a sembrar, para evitar que se produzcan movimientos hacia el talud; y por otro lado, describiendo círculos, para evitar que la mezcla aplicada se escurra en el talud. La aplicación se hará en todas direcciones, cubriendo homogéneamente las irregularidades de la superficie.

La distancia entre la boca del cañón, o de las mangueras conectadas, a la superficie será, en función de la potencia de la bomba, de 20 m a 50 m. En el caso de taludes, la base de los cuales no sea accesible, se tendrán que colocar mangueras de manera que algún otro operador pueda dirigir el chorro desde debajo. Esta misma precaución se tendrá que tener en cuenta cuando haya vientos fuertes, o cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta.

No se hará la aplicación en tiempo de heladas o cuando estas sean previsibles en menos de tres semanas. No se realizará tampoco con viento ni lluvia que puedan alterar el producto antes de que los estabilizantes hayan actuado.

La distancia desde la que se aplica la hidrosiembra no debe de ser grande, para evitar que el viento provoque una distribución imperfecta de los componentes de la hidrosiembra.

Resiembra

Cuando el nacimiento de la siembra sea irregular o existan zonas en las que no se haya producido el nacimiento de las plantas y no ocurran otras causas no imputables a la hidrosiembra, se procederá, a cargo del Contratista a la resiembra. El Director de la Obra determinará las zonas donde se deba realizar esta operación, hasta que se consiga una mínima cobertura herbácea del 80%, excepto en aquellas zonas donde se hidrosiembra sobre el material original directamente.

803.4.- Medición y abono

Precios de Aplicación:

E801.0070.- m² Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas y arbustivas incluso preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.

La hidrosiembra conservada aceptablemente a juicio de la Dirección de Obra y según las especificaciones del Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera del MOPT, se medirán por metros cuadrados (m²) realmente hidrosembrados y medidos directamente sobre el terreno al precio correspondiente que figura en los Cuadros de Precios.

El precio incluye el suministro de la hidrosiembra con todos sus componentes (semillas de las especies proyectadas, mulch, (celulosa mecánica y paja triturada), abono de liberación controlada, celulosa mecánica, paja triturada, estabilizador, polímero absorbente al agua y la proyección de sustrato en espesor de 3 cm en el caso de la hidrosiembra tipo HT), la proyección mediante cañón, el tapado y todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

El precio de la adecuación de las obras de drenaje incluye la ejecución de la pasarela de hormigón por lo que se atenderá los artículos correspondientes al hormigón del presente Pliego.

PARTE 9.- SERVICIOS AFECTADOS.

Artículo 901.- Telecomunicaciones

901.1.- Definición.

El presente artículo hace referencia a las reposiciones de los servicios de telecomunicaciones que se ven afectados por la ejecución de las obras. En los planos del Proyecto se ha reflejado la posición actual de todas las líneas y la reposición proyectada de las mismas. Las obras referentes a las reposiciones de líneas, canalizaciones e instalaciones afectadas por el trazado del proyecto serán ejecutadas por la propia Compañía Telefónica o por empresa subcontratada por ellas directamente.

901.2.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

N920.0020 ud Retirada, suministro y colocación de poste telefónico de hormigón, para línea telefónica, con una altura total de 17 metros, con un empotramiento de 2,22 m; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,90x0,90 m y una profundidad de 2,22 m, i/ maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares. Incluso parte proporcional de cableado, trabajos de conexionado y coste del mantenimiento del servicio durante las obras.

La reposición de los servicios de telecomunicaciones se medirán y abonarán según los precios que para cada unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto incluyéndose todos los medios materiales y humanos y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Artículo 905.- Alumbrado

905.1.- Definición.

El presente artículo hace referencia a las reposiciones de los servicios que se ven afectados por la ejecución de las obras. En los planos del Proyecto se ha reflejado la posición actual de todas las líneas y la reposición proyectada de las mismas. Las obras referentes a las reposiciones de líneas, canalizaciones e instalaciones afectadas por el trazado del proyecto serán ejecutadas por la propia Compañía propietaria o por empresa subcontratada por ella directamente.

905.2.- Medición y Abono.

Precios de Aplicación:

920.0010 ud Báculo troncocónico en chapa de acero galvanizada de 12 m de altura para soporte de una luminaria i/ colocación, suministro, placa base, tubo de PVC corrugado hasta arqueta, arqueta de base, cableado interior a cada luminaria en cable de cobre desde la caja de derivación interior, y caja de derivación en PVC con placa, fusibles, portafusibles, bornas de conexión, pintado y pica de toma de tierra.

920.0020 ud Base para cimentación de báculos de iluminación (10<h<12 m) i/ excavación, hormigón de limpieza, hormigón para zapata de cimentación, armaduras en caso necesario, encofrados, impermeabilización con brea, relleno localizado, pernos de anclaje y todas las operaciones y medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

920.0030 ud Luminaria cerrada con carcasa de fundición inyectada de aluminio, reflector de aluminio facetado, conjunto óptico con sellado entre reflector y cierre de vidrio curvo templado transparente, apertura superior para accesos a equipo eléctrico y lámpara, sin herramientas, unidad eléctrica montada en carcasa inferior, conjunto óptico IP66 y conjunto equipo IP44, y equipada con lámpara SAP de 250 W con reductor de consumo i/ suministro y montaje.

920.0060 ud Proyector con lámpara V.S.A.P. de 250 w, grado de protección IP66 con carcasa de fundición inyectada de aluminio en dos piezas, cierre plano de vidrio templado, conjunto óptico con reflector de aluminio hidroconformado, lira de montaje, acceso frontal a la lámpara y equipo i/ suministro y montaje.

920.0050 ud Centro de mando y fuerza para control de iluminación en carretera, para 8 salidas, con grupo de medida, cableado, interruptor crepuscular y reloj, aparallaje, armario, conexiones, totalmente instalado y probado.

920.0040 m Canalización y conductor de alumbrado con dos tubos de PVC, i/ excavación en zanja, cama de arena, cubrición de hormigón y posterior relleno de zanja.

Las reposiciones se medirán y abonarán según los precios que para cada unidad figura en los Cuadros de Precios del Proyecto incluyéndose todos los medios materiales y humanos y cuantas operaciones sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

PARTE 10.- VARIOS

Artículo 915.- Cerramiento

915.1.- Definición

Se define como valla de cerramiento al elemento de valla metálica que resguarda la autovía en ambos lados, contra la irrupción incontrolada de vehículos, personas o animales.

La instalación de la valla incluye las operaciones siguientes:

- ✓ El replanteo de los postes de sujeción de la malla.
- ✓ La excavación de la cimentación, hormigonado de relleno y, en general, todas las labores que exige la cimentación.
- ✓ La instalación de los postes de la malla.
- ✓ La instalación y tensado de la malla.
- ✓ Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad.

915.2.- Materiales

La valla de cerramiento está formada por una retícula de alambres de acero galvanizado entrelazados horizontal y verticalmente formando cuadrículas. Esta malla irá sujeta por postes verticales conformados por tubos de acero galvanizado anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-15. Tanto los postes intermedios, como los principales de extremo, los de ángulo y de centro tendrán un diámetro de 50 mm, y un espesor de 1,5 mm. La altura alcanzada sobre el terreno será de 2,20 m, teniendo un tramo enterrado de 40 cm.

El arriostramiento está formado por dos tubos de 50 mm de diámetro, con una inclinación de 45º y un espesor de 1,5 mm.

Se compone de un mallado de luz variable formado por alambres verticales a 15 cm y alambres horizontales a 2,5 cm cerca del suelo hasta 15 cm en la parte superior. El fin perseguido es evitar que la fauna de menor tamaño (muy frecuente en esta zona) acceda a la autopista con el consiguiente peligro de atropello. Este tipo de cerramiento se instalará en la totalidad de la traza.

915.3.- Ejecución de las obras

El terreno se deberá limpiar, antes de instalar los postes, de arbustos y piedras, etc... que impidan la colocación de la valla. Los postes principales se instalarán a lo largo del tronco de la vía y accesos siguiendo un trazado en paralelo e interior a la línea de expropiación, de acuerdo con los planos y las órdenes del Ingeniero Director.

Los postes complementarios se colocarán sobre la alineación previamente marcada. Los postes se colocarán verticales, salvo que en opinión del Director fuese conveniente colocarlos perpendicularmente al talud del terreno.

El Director decidirá los lugares donde a instalar puertas de acceso para vehículos y personal de mantenimiento.

Las cimentaciones serán dados de hormigón HM-15 de dimensiones 30x30x40 cm y se aumentará el empotramiento en aquellas zonas en las que el terreno sea muy blando, ondulado, abrupto, etc...

La distancia entre postes de valla será:

- ✓ *Postes principales de centro: se colocará cada 34 metros en los cambios de alineación horizontal si el ángulo de las alineaciones es mayor de 145º.*
- ✓ *Postes principales de ángulo: se colocarán en los cambios de alineación horizontal, si el ángulo de las alineaciones es menor de 145º.*
- ✓ *Postes principales de extremo: se colocarán en los inicios o finales de la valla.*
- ✓ *Postes intermedios: se colocarán cada 2 metros.*

Las distancias deberán disminuirse a tenor de lo que sea aconsejable, cuando el terreno sea muy blando, ondulado, abrupto, etc...

No se procederá a la instalación de malla, hasta que el Director apruebe la instalación de los postes.

La malla deberá tener la misma tensión en todos los puntos y no presentará zonas abombadas ni deterioradas por un montaje defectuoso.

El Director podrá ordenar la sustitución de la malla, si en algún punto ya sea por defecto del material o por montaje defectuoso, ésta presentase deterioros que disminuyeran sensiblemente su resistencia a la coronación.

La malla no deberá presentar zonas abombadas ni deterioradas por montaje defectuoso. No se procederá a su colocación antes de que la Dirección de Obra apruebe la instalación de postes.

Los productos procedentes de excavaciones se extenderán regularmente, bien "in situ" o bien en los vertederos que, a tal fin y bajo su responsabilidad, mantenga el Contratista. En cualquier caso las zonas que hayan sufrido vertidos deberán tratarse de forma que su aspecto final quede integrado en el entorno. A este respecto, serán obligatorias para el Contratista las instrucciones sobre vertederos que figuran en el Proyecto.

915.4.- Medición y abono

Precio de Aplicación:

E915.0010 m Cerramiento de 1,5 m de altura compuesto por postes metálicos cada 3 m, arriostramiento cada 30 m y malla de acero galvanizado simple torsión i/ parte proporcional de cimientos, totalmente colocado. Excepto puertas.

E915.0020 ud Puerta para cerramiento de una hoja, totalmente colocada.

N915.0090 Ud Estación de aforo para 7 carriles. Espira-espira con hitrac tmu2 avc8. Incluye modem para subida de datos al entorno de explotación de la demarcación de fomento. Alojado en armario modelo fomento con sistema de alimentación solar. Incluso instalación de espiras, conexionado de cable de retorno en mediana en arqueta y sellado de los empalmes con torpedos de gel para aislamiento de la humedad.

Realización de zapata para armario. Conexionado y puesta en explotación. Compuesto por:

- ***Sensores de campo kit de instalación de espira con cable de 1,5mm con doble***
- ***Revestimiento y resina epoxi y endurecedor pu204. Retornos por calzada contraria con cable trenzado y apantallado. Armario tipo fomento con soporte para panel solar***

Equipo de medida

- ***HITRAC TMU2 AVC (8 carriles) para aforo y clasificación con sensores espira-espira. Incluye modem interno. Armario tipo fomento con sistema de alimentación solar, incluido panel solar de 50W, regulador de 8A y batería de 65A.***

El cerramiento se medirá por metros lineales (m) medidos sobre el terreno mientras que las puertas se medirán por unidad. En el precio se entiende incluido el replanteo, la excavación de los dados de cimentación, el hormigón HM-15, los postes de cada tipo necesarios según la función a desempeñar, los anclajes, la malla, el refuerzo (según tipo de cerramiento), y todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta y completa ejecución de la unidad de obra.

Artículo 990.- Gestión de Residuos

990.1. Definición

Consiste en las operaciones necesarias para clasificar de forma selectiva y recoger igualmente, de forma selectiva, los residuos de construcción y demolición generados en el desarrollo del proyecto.

990.2.- Condiciones del proceso de ejecución

Se llevará a cabo a lo largo de todo el periodo de duración de la obra Los residuos serán clasificados según su tipología, origen y destino y se recogerán para trasladarlos a vertedero de la misma manera.

990.3.- Retirada, transporte y entrega a planta de valorización de residuos no peligrosos no pétreos.

Se definen como las operaciones para la retirada, transporte y por último, entrega a planta de valorización de los residuos no peligrosos no pétreos generados en el desarrollo del proyecto.

Los residuos no peligrosos no pétreos se corresponden con los residuos de construcción y demolición de asfaltos, maderas, metales, plásticos, papeles y vidrio. La retirada, transporte y entrega de estos residuos se realizará a través de gestor autorizado, inscrito en el correspondiente registro.

Antes de la retirada se deberá mantener un registro abierto donde se recojan los residuos que sean retirados, transportados y entregados, con la finalidad de controlar su itinerario, desde que se generan hasta su punto final de destino.

Una vez recogidos, los residuos se depositarán en diferentes vehículos de transporte los cuales no se sobrecargarán para evitar posibles accidentes. Igualmente, los contenedores donde se pretendan transportar los residuos estarán perfectamente cubiertos para evitar accidentes y posibles contaminaciones.

990.4.- Retirada, transporte y entrega a planta de valorización de residuos no peligrosos pétreos.

Se definen como las operaciones para la retirada, transporte y por último, entrega a planta de valorización de los residuos no peligrosos pétreos generados en el desarrollo del proyecto.

Los residuos no peligrosos pétreos se corresponden con los residuos de construcción y demolición de hormigón, ladrillos y residuos de tejido.

La retirada, transporte y entrega de estos residuos se realizará a través de gestor autorizado, inscrito en el correspondiente registro.

Antes de la retirada se deberá mantener un registro abierto donde se recojan los residuos que sean retirados, transportados y entregados, con la finalidad de controlar su itinerario, desde que se generan hasta su punto final de destino.

Una vez recogidos, los residuos se depositarán en diferentes vehículos de transporte los cuales no se sobrecargarán para evitar posibles accidentes. Igualmente, los contenedores donde se pretendan transportar los residuos estarán perfectamente cubiertos para evitar accidentes y posibles contaminaciones.

990.5.- Clasificación a pie de obra de residuos de construcción y demolición en fracciones según R.D. 105/2008, con medios manuales

Consiste en las labores, por parte de los operarios de la obra, de clasificación de los residuos y su depósito de forma manual en los diferentes contenedores selectivos que se encuentran a lo largo de la obra. En este caso, la clasificación es independiente si se trata de residuos no peligrosos no pétreos o residuos no peligrosos pétreos.

La clasificación de los residuos se realizará a pié de obra mientras se vayan generando dichos residuos. Los residuos serán transportados a los diferentes puntos limpios para ser separados en diferentes fracciones como estipula el R.D. 105/2008 y el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

La primera separación de residuos será manual, ejerciendo la separación en la misma ubicación en la que se esté trabajando, en determinados recipientes o en pequeñas pilastras para posteriormente trasladarlos a los puntos limpios. Una vez separados los residuos a pie de obra se depositarán posteriormente, como ya se ha mencionado, en los diferentes puntos limpios de la obra.

990.6.- Punto limpio

Consiste en la ejecución y, posterior desmantelamiento, de un punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento.

El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. También incluye el desmontaje del mismo una vez terminada la obra.

En las áreas destinadas a parques de maquinaría se destinará una superficie de las mismas para la ejecución temporal del denominado punto limpio. Dicho punto limpio dispondrá de las medidas de seguridad necesarias para evitar vertidos de residuos y contará con los diferentes contenedores necesarios para hacer frente a las fracciones que estipula el R.D. 105/2008 y el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

La ejecución del Punto Limpio incluye el alquiler de los diferentes contendores para hacer frente a la gestión de los diferentes residuos generados durante la fase de obras.

Una vez terminadas las obras, el punto limpio se desmontará.

990.7.- Medición y abono

Precios de Aplicación:

950.0010 t Clasificación y recogida selectiva de residuos, excepto tierras y piedras de excavación, mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.

950.0020 t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería competente en Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

950.0030 t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería competente en Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

950.0040 t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería competente en Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

950.0050 t Carga y transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería competente en Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

Artículo 991.- Estudio de Seguridad y Salud

Este Estudio de Seguridad y Salud es un documento contractual del Proyecto de construcción e incluye todos los documentos especificados en el Artículo 5 del Real Decreto1627/1997 de 24 de Octubre de 1997. Asimismo, los precios de los Cuadros de Precios de dicha separata adicional, se consideran también, a todos los efectos, como integrantes de los correspondientes Cuadros de Precios 1 y 2, contenidos en el Documento Nº4 del Proyecto.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud se ha realizado de acuerdo a las *Recomendaciones para la Redacción de Estudios de Seguridad y Salud del Ministerio de Fomento*, en donde se especifican los criterios de medición y abono de las unidades presupuestarias del Estudio de Seguridad considerándose determinados capítulos como *mínimos exigibles*, los cuales se encuentran medidos e incluidos como anexo a la Memoria del citado Estudio pero con valoración cero.

De acuerdo con el Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del Proyecto; entendiéndose en otro caso, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios de su oferta.

El abono del presupuesto correspondiente se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios del Estudio o, en su caso, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista, una vez aprobado por la Administración, que se considera documento del contrato a dichos efectos.

Precios de Aplicación:

E991.N01.- ud Estudio de Seguridad y Salud.

La unidad de obra de seguridad y salud se medirá por unidades (ud) realmente ejecutadas, y se abonará al Contratista mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, y según la disposición de las medidas preventivas valoradas en el Estudio, todo ello salvo cualquier otra especificación por parte de la Dirección.

Murcia, septiembre de 2017

EL INGENIERO DE CAMINOS
DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo: **Antonio Martínez Menchón**

V.B. EL INGENIERO JEFE DE DEMARCACIÓN

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

D. F. Ángel García Garay

EL EQUIPO REDACTOR:

M&K INGENIERÍA CIVIL SLP

Firmado: **Enrique Maza**. Ingeniero de Caminos. Autor del Proyecto.
Antonio M. Ruiz. Ingeniero de Caminos. TS PRL.

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

MEDICIONES

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Eje 001_v8 Ramal Cartagena - Eje 1

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	6,95	13,39	6,30
	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
0+000	0	0	0	0	6,95	13,39	6,30
	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
0+000, 234	0	0	0	0	6,96	13,35	6,30
	42	141	253	121	0,00	0,00	0,00
0+020	42	141	253	121	7,32	12,88	5,95
	42	150	271	116	0,00	0,00	0,00
0+040	84	291	524	238	7,73	14,56	5,83
	41	158	297	115	0,00	0,00	0,00
0+060	125	449	820	353	8,06	15,13	5,42
	42	165	359	103	0,00	0,00	0,00
0+080	167	615	1.179	456	8,58	18,60	5,55
	55	182	402	124	0,00	0,00	0,00
0+100	222	797	1.581	579	9,68	24,54	6,77
	104	210	520	180	0,00	0,00	0,00
0+120	326	1.006	2.101	759	11,02	29,80	9,09
	103	224	737	143	0,00	0,00	0,00
0+140	430	1.231	2.837	902	11,41	44,80	4,87
	105	234	1.082	49	0,00	0,00	0,00
0+160	534	1.465	3.919	951	12,19	62,85	0,41
	110	251	1.326	1	0,00	0,00	0,00
0+180	645	1.716	5.246	952	12,59	68,02	0,00
	128	253	1.248	0	0,00	0,00	0,00
0+200	773	1.969	6.494	952	12,71	53,02	0,00
	135	256	1.211	0	0,00	0,00	0,00
0+220	909	2.225	7.706	952	13,10	71,94	0,00
	123	257	1.188	0	0,00	0,00	0,00
0+240	1.032	2.482	8.893	952	12,18	44,22	0,00
	101	247	716	0	0,00	0,00	0,00
0+260	1.133	2.729	9.610	952	8,43	18,42	0,00
	28	84	186	0	0,00	0,00	0,00
0+280	1.162	2.814	9.796	952	0,00	0,00	0,00
	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
0+286, 053	1.162	2.814	9.796	952	0,00	0,00	0,00
TOTAL:	1.162	2.814	9.796	952			

Eje 002_Glorieta_v3 - Eje 2

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	9,30	0,00	16,35
	0	188	0	375	0,00	0,00	0,00
0+020	0	188	0	375	9,36	0,00	19,43
	0	170	105	257	0,00	0,00	0,00
0+040	0	358	105	632	8,37	9,30	10,44
	0	167	187	205	0,00	0,00	0,00
0+060	0	526	292	837	8,37	6,88	11,85
	0	167	19	382	0,00	0,00	0,00
0+080	0	693	312	1.219	8,37	2,03	12,92
	0	167	42	222	0,00	0,00	0,00
0+100	0	860	354	1.440	8,37	2,39	11,52
	0	169	4	348	0,00	0,00	0,00
0+120	0	1.029	358	1.788	8,37	0,00	17,43
	0	171	0	316	0,00	0,00	0,00
0+140	0	1.199	358	2.104	8,98	0,00	16,67
	0	172	0	455	0,00	0,00	0,00
0+160	0	1.371	358	2.559	8,37	0,00	30,40
	0	167	0	604	0,00	0,00	0,00
0+180	0	1.539	358	3.162	8,37	0,00	18,37
	0	77	0	144	0,00	0,00	0,00
0+188, 496	0	1.615	358	3.306	9,30	0,00	16,35
TOTAL:	0	1.615	358	3.306			

Eje 003_acceso camino - Eje 3

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+010	0	0	0	0	9,58	0,00	17,50
	20	94	0	187	0,00	0,00	0,00
0+020	20	94	0	187	9,36	0,00	20,13
	40	187	0	453	0,00	0,00	0,00
0+040	60	281	0	640	9,36	0,00	24,09
	73	187	0	442	0,00	0,00	0,00
0+060	133	468	0	1.082	9,36	0,00	20,24
	69	187	0	319	0,00	0,00	0,00
0+080	203	656	0	1.401	9,36	0,00	12,26
	65	187	0	207	0,00	0,00	0,00
0+100	268	843	0	1.609	9,37	0,00	9,96
	77	193	0	245	0,00	0,00	0,00
0+120	345	1.036	0	1.854	8,64	0,00	13,15
	76	189	0	486	0,00	0,00	0,00
0+140	422	1.226	0	2.340	9,59	0,00	36,17
	72	163	0	665	0,00	0,00	0,00
0+160	493	1.389	0	3.004	5,25	0,00	18,36
	22	63	0	206	0,00	0,00	0,00
0+171, 873	515	1.452	0	3.210	6,83	0,00	24,35
TOTAL:	515	1.452	0	3.210			

Eje 004_Ramal Murcia - Eje 4

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	2,38	0,00	5,25
	82	118	0	205	0,00	0,00	0,00
0+020	82	118	0	205	9,45	0,00	19,17
	105	195	0	294	0,00	0,00	0,00
0+040	187	313	0	499	9,72	0,00	13,20
	87	192	0	273	0,00	0,00	0,00
0+060	274	505	0	772	9,69	0,00	13,01
	67	197	15	194	0,00	0,00	0,00
0+080	342	702	15	967	9,96	1,86	9,55
	46	188	70	187	0,00	0,00	0,00
0+100	387	890	85	1.154	9,19	5,71	8,30
	23	116	81	111	0,00	0,00	0,00
0+112, 760	411	1.006	167	1.265	9,01	6,86	8,72
TOTAL:	411	1.006	167	1.265			

Eje 005_Prolonga PI - Eje 5

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	16,85	0,00	30,81
	0	337	0	663	0,00	0,00	0,00
0+020	0	337	0	663	16,85	0,00	36,57
	0	316	0	691	0,00	0,00	0,00
0+040	0	653	0	1.354	14,42	0,00	26,20
	0	248	48	316	0,00	0,00	0,00
0+060	0	902	48	1.670	11,99	0,14	15,23
TOTAL:	0	902	48	1.670			

Eje 006 cuneta nº1 - Eje 006

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	0,00	0,00	3,13
	0	0	1	11	0,00	0,00	0,00
0+020	0	0	1	11	0,00	0,00	0,21
	0	0	0	7	0,00	0,00	0,00
0+040	0	0	1	18	0,00	0,00	1,18
	0	0	0	97	0,00	0,00	0,00
0+060	0	0	1	115	0,00	0,00	9,31
	0	0	0	195	0,00	0,00	0,00
0+080	0	0	1	310	0,00	0,00	7,93
	0	0	0	154	0,00	0,00	0,00
0+100	0	0	1	464	0,00	0,00	8,37
	0	0	2	167	0,00	0,00	0,00
0+120	0	0	3	631	0,00	1,49	3,66
	0	0	4	139	0,00	0,00	0,00
0+140	0	0	6	770	0,00	0,00	6,92
	0	0	8	86	0,00	0,00	0,00
0+160	0	0	15	855	0,00	0,00	2,12
	0	0	0	47	0,00	0,00	0,00
0+180	0	0	15	902	0,00	0,01	2,47
	0	0	0	67	0,00	0,00	0,00
0+200	0	0	15	970	0,00	0,00	6,04
	0	0	0	177	0,00	0,00	0,00
0+220	0	0	15	1.147	0,00	0,00	8,92
	0	0	0	181	0,00	0,00	0,00
0+240	0	0	15	1.328	0,00	0,00	8,91
	0	0	13	201	0,00	0,00	0,00
0+260	0	0	28	1.529	0,00	2,05	11,55
	0	0	3	250	0,00	0,00	0,00
0+280	0	0	31	1.778	0,00	0,00	13,25
	0	0	0	278	0,00	0,00	0,00
0+300	0	0	31	2.057	0,00	0,00	14,31
	0	0	0	287	0,00	0,00	0,00
0+320	0	0	31	2.344	0,00	0,00	13,58
	0	0	105	225	0,00	0,00	0,00
0+340	0	0	137	2.568	0,00	6,15	8,80
	0	0	65	119	0,00	0,00	0,00
0+360	0	0	201	2.687	0,00	0,22	3,33
	0	0	1	28	0,00	0,00	0,00
0+368,571	0	0	202	2.715	0,00	0,01	4,61
TOTAL:	0	0	202	2.715			

Eje 007 cuneta nº2 - Eje 007

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	0,00	0,00	0,41
	7	0	10	3	0,00	0,00	0,00
0+020	7	0	10	3	0,00	1,33	0,00
	12	0	34	0	0,00	0,00	0,00
0+040	20	0	44	3	0,00	3,41	0,02
	8	0	71	0	0,00	0,00	0,00
0+060	27	0	115	3	0,00	3,33	0,03
	9	0	70	0	0,00	0,00	0,00
0+080	36	0	185	3	0,00	4,19	0,00
	10	0	75	0	0,00	0,00	0,00
0+100	47	0	261	3	0,00	3,55	0,00
	10	0	88	0	0,00	0,00	0,00
0+120	57	0	349	3	0,00	3,97	0,00
	18	0	90	0	0,00	0,00	0,00
0+140	75	0	439	3	0,00	5,95	0,00
	13	0	45	0	0,00	0,00	0,00
0+150,575	88	0	484	3	0,00	0,00	0,00
TOTAL:	88	0	484	3			

Eje 101_v2_Pie Talud - 02

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	0,00	0,00	15,56
	68	0	0	281	0,00	0,00	0,00
0+020	67	0	0	279	0,00	0,00	13,78
	135	0	0	560	0,00	0,00	0,00
0+040	67	0	0	294	0,00	0,00	14,22
	201	0	0	854	0,00	0,00	0,00
0+060	66	0	1	267	0,00	0,00	14,99
	267	0	2	1.121	0,00	0,51	0,00
0+080	59	0	5	101	0,00	0,00	9,20
	327	0	6	1.223	0,00	0,80	0,00
0+100							2,17
TOTAL:	327	0	6	1.223			

Eje 102_Ac. Entrada ext visib - Eje 102

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	3,82	12,40	0,00
	47	93	287	0	0,00	0,00	0,00
0+020	47	93	287	0	4,42	14,61	0,00
	14	26	74	0	0,00	0,00	0,00
0+028,121	61	119	361	0	0,00	0,00	0,00
TOTAL:	61	119	361	0			

Eje 103_Ac. Entrada int visib - 01

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	0,00	1,49	0,00
	65	0	451	0	0,00	0,00	0,00
0+020	65	0	451	0	0,00	48,36	0,00
	76	0	746	0	0,00	0,00	0,00
0+040	140	0	1.197	0	0,00	30,11	0,00
	16	0	160	0	0,00	0,00	0,00
0+045, 653	157	0	1.357	0	0,00	25,45	0,00
TOTAL:	157	0	1.357	0			

Eje 301_Acuerdo Salida ext - Eje 301

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	2,65	0,00	1,82
	30	75	0	149	0,00	0,00	0,00
0+020	30	75	0	149	3,12	0,00	10,66
	9	17	0	67	0,00	0,00	0,00
0+027, 034	40	92	0	216	2,03	0,00	9,31
TOTAL:	40	92	0	216			

Eje 302_Acuerdo Entrada ext - Eje 302

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	2,06	0,00	3,58
	49	54	0	159	0,00	0,00	0,00
0+020	49	54	0	159	3,61	0,00	14,20
	46	104	0	321	0,00	0,00	0,00
0+040	95	158	0	480	3,43	0,00	7,69
	4	11	0	22	0,00	0,00	0,00
0+044, 502	99	169	0	502	1,99	0,00	3,53
TOTAL:	99	169	0	502			

Eje 401_Pie Talud - Eje 401

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+005	0	0	0	0	0,00	0,00	0,10
	0	0	1	10	0,00	0,00	0,00
0+020	0	0	1	10	0,00	0,00	2,60
	0	0	0	118	0,00	0,00	0,00
0+040	0	0	1	128	0,00	0,00	7,87
	0	0	0	66	0,00	0,00	0,00
0+048, 335	0	0	1	194	0,00	0,00	7,87
TOTAL:	0	0	1	194			

Eje 501_Acuerdo Salida ext - Eje 501

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	2,35	0,00	5,64
	0	89	14	131	0,00	0,00	0,00
0+020	0	89	14	131	4,54	0,00	7,61
	0	50	0	100	0,00	0,00	0,00
0+036, 450	0	139	14	231	2,35	0,00	5,38
TOTAL:	0	139	14	231			

Eje 502_Acuerdo Entrada ext - Eje 502

Estación	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Expla.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	2,26	0,00	3,93
	0	65	13	69	0,00	0,00	0,00
0+020	0	65	13	69	2,27	0,00	2,64
	0	1	0	1	0,00	0,00	0,00
0+020, 415	0	66	13	70	2,26	0,00	2,58
TOTAL:	0	66	13	70			

RESUMEN

	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tie.
Eje 001_v8 Ramal Cartagena - Eje 1	1.162	2.814	9.796	952
Eje 002_Glorieta_v3 - Eje 2	0	1.615	358	3.306
Eje 003_acceso camino - Eje 3	515	1.452	0	3.210
Eje 004_Ramal Murcia - Eje 4	411	1.006	167	1.265
Eje 005_Prolonga PI - Eje 5	0	902	48	1.670
Eje 006 cuneta nº1 - Eje 006	0	0	202	2.715
Eje 007 cuneta nº2 - Eje 007	88	0	484	3
Eje 101_v2_Pie Talud - 02	327	0	6	1.223
Eje 102_Ac. Entrada ext visib - Eje 102	61	119	361	0
Eje 103_Ac. Entrada int visib - 01	157	0	1.357	0
Eje 301_Acuerdo Salida ext - Eje 301	40	92	0	216
Eje 302_Acuerdo Entrada ext - Eje 302	99	169	0	502
Eje 401_Pie Talud - Eje 401	0	0	1	194
Eje 501_Acuerdo Salida ext - Eje 501	0	139	14	231
Eje 502_Acuerdo Entrada ext - Eje 502	0	66	13	70
TOTAL:	2.858	8.373	12.806	15.559

MEDICIONES: 1 DEMOLICIONES

Código	Ud	Descripción	Medición

301.0030 M3 DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA O ARMADO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canal		354,000	0,250	8,000	708,000	
Acera	83,000			0,150	12,450	
Cimentación antigua fabrica	1.443,000			0,150	216,450	
					936,900	936,900
					Total m3 .....:	**936,900**

301.0040 M2 DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Firme existente en el enlace	3.693,000				3.693,000	
					3.693,000	3.693,000
					Total m2 .....:	**3.693,000**

301.0110 M DEMOLICIÓN DE BORDILLO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal entrada desde Cartagena		467,000			467,000	
Glorieta						
		82,000			82,000	
		55,000			55,000	
Ramal de salida Murcia		91,000			91,000	
Mediana		10,000			10,000	
					705,000	705,000
					Total m .....:	**705,000**

301.0120 M LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS i/ DESMONTAJE, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerramiento exterior		365,000			365,000	
Cerramiento entre ramal y camino		70,000			70,000	
					435,000	435,000
					Total m .....:	**435,000**

301.0130 M LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA i/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km., COSTES ORIGINADOS DE LA SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD´S, O BIEN A LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, DE FORMA QUE LA BARRERA PASARÁ A SER PROPIEDAD DEL MINISTERIO DE FOMENTO.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Exterior enlace		347,000			347,000	
Glorieta						
		30,000			30,000	
		31,000			31,000	
Ramal Murcia		78,000			78,000	
					486,000	486,000
					Total m .....:	**486,000**

301.0140 M²cm FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En A-30	1.850,000				1.850,000	
En ramal Murcia	174,000				174,000	
					2.024,000	2.024,000
					Total m²cm .....:	**2.024,000**

MEDICIONES: 1 DEMOLICIONES

Código	Ud	Descripción	Medición

N301.0170 Ud DESMONTAJE DE SEÑAL DE TRÁFICO VERTICAL Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN, CON MEDIOS MANUALES Y CARGA MANUAL DEL MATERIAL DESMONTADO SOBRE CAMIÓN O CONTENEDOR.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Señales	21,000				21,000	
Carteles	1,000	5,000			5,000	
					26,000	26,000
					Total Ud .....:	**26,000**

N301.0180 M CORTE DE PAVIMENTO O SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA O AGLOMERADO ASFÁLTICO, CON CORTADORA DE DISCO DE DIAMANTE, EN SUELO DE CALLES, ACERAS O CALZADAS, HASTA LA PROFUNDIDAD NECESARIA PARA UNA POSTERIOR DEMOLICIÓN ADECUADA DEL PAVIMENTO, I/REPLANTEO Y MEDIOS AUXILIARES

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En A-30		175,000			175,000	
En ramal Murcia		42,000			42,000	
					217,000	217,000
					Total m .....:	**217,000**

MEDICIONES: 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud	Descripción	Medición

320.0010 M3 **EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según medición auxiliar	2.858,000				2.858,000	
					2.858,000	2.858,000
					Total m3 .....:	**2.858,000**

320.0080 M3 **EXCAVACIÓN EN TRÁNSITO PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEO CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según medición auxiliar	15.559,000				15.559,000	
					15.559,000	15.559,000
					Total m3 .....:	**15.559,000**

330.0020 M3 **TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO.**

(EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PROCEDE, EL SUPLEMENTO DE TRANSPORTE POR LA DISTANCIA ADICIONAL).

	Uds.	Volumen	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aprovecamiento desmonte 50%	0,250	15.559,000			3.889,750	
					3.889,750	3.889,750
					Total m3 .....:	**3.889,750**

330.0030 M3 **TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO O CANTERA, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.**

	Uds.	Volumen	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		8.915,750			8.915,750	
					8.915,750	8.915,750
					Total m3 .....:	**8.915,750**

330.0050 M3 **SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Según medición auxiliar	8.373,000				8.373,000	
					8.373,000	8.373,000
					Total m3 .....:	**8.373,000**

332.0060 M3 **RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA EN TRASDÓS DE ESTRUCTURAS U OBRAS DE DRENAJE i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).**

	Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relleno de gravilla en zona coplanaria eje 1 / A-30		250,000		0,400	100,000	
Relleno de gravilla en zona coplanaria eje 1 / glorieta		210,000		0,400	84,000	
					184,000	184,000
					Total m3 .....:	**184,000**

MEDICIONES: 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud	Descripción	Medición

332.0070 M3 **RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE CANTERA EN GLORIETAS i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO). TAMAÑO DE ARIDO 6/12 MM.**

	Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relleno de gravilla en zona anular glorieta		1.310,000		0,400	524,000	
					524,000	524,000
					Total m3 .....:	**524,000**

290.0020 M2 **GEOTEXTIL DE MATERIAL VIRGEN (100%) TIPO 2 i/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO SEPARADOR, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DESDE 11,9 kN/m HASTA 18,5 kN/m, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DESDE 12,1 kN/m HASTA 17,7 kN/m, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DESDE 56% HASTA 60%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA HASTA 60%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DESDE 1961 N HASTA 3020 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DESDE 18 mm HASTA 13 mm Y PERMEABILIDAD AL AGUA DESDE 6,1 10-6/m²/s HASTA 7,2 10-6/m²/s.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relleno de gravilla en zona coplanaria eje 1 / A-30		250,000			250,000	
Relleno de gravilla en zona coplanaria eje 1 / glorieta		210,000			210,000	
Relleno de gravilla en zona anular glorieta		1.310,000			1.310,000	
					1.770,000	1.770,000
					Total m2 .....:	**1.770,000**

N430.0080 M **BORDILLO - RECTO - MC - A1 (20X14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HNE-20/P/20) DE 20 CM DE ESPESOR Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO, M-80.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En glorieta		130,000			130,000	
En mediana eje 5		90,000			90,000	
					220,000	220,000
					Total m .....:	**220,000**

MEDICIONES: 3 FIRMES

Código	Ud	Descripción	Medición

543.0020 M2 **MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.**

	Densidad	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+000 a 0+096		1.393,870			1.393,870	
					1.393,870	1.393,870
					Total m2 .....:	**1.393,870**

531.0030 T **EMULSIÓN C60BP4 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.**

	Dotacion	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+000 a 0+096	0,800	1.393,870	0,001		1,115	
Eje 1 entre 0+096 a fin	0,800	1,000	0,001		0,001	
Eje 2	0,800	1,000	0,001		0,001	
Eje 3	0,800	1,000	0,001		0,001	
Eje 4	0,800	1,000	0,001		0,001	
Eje 5	0,800	1,000	0,001		0,001	
					1,120	1,120
					Total t .....:	**1,120**

542.0020 T **MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.**

	Uds.	Superficie	Densidad	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+096 a fin		2.738,800	2,450	0,060	402,604	
Eje 2		2.097,960	2,450	0,060	308,400	
Eje 3		1.705,280	2,450	0,060	250,676	
Eje 4		881,230	2,450	0,060	129,541	
Eje 5		1.113,960	2,450	0,060	163,752	
					1.254,973	1.254,973
					Total t .....:	**1.254,973**

542.0050 T **MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.**

	Densidad	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+000 a 0+096						
Primera capa	2,450	774,670		0,070	132,856	
Segunda capa	2,450	788,590		0,080	154,564	
Eje 1 entre 0+096 a fin	2,450	1.770,000		0,070	303,555	
Eje 2	2,450	2.105,500		0,070	361,093	
Eje 3	2,450	1.756,340		0,090	387,273	
Eje 4	2,450	466,170		0,070	79,948	
Eje 5	2,450	825,140		0,070	141,512	
					1.560,801	1.560,801
					Total t .....:	**1.560,801**

531.0010 T **EMULSIÓN C60B4 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B4 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.**

	Dotacion	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+000 a 0+096						
Primera capa Intermedia	0,650	774,670	0,001		0,504	
Segunda capa Intermedia	0,650	788,590	0,001		0,513	
Eje 1 entre 0+096 a fin						
Rodadura	0,650	2.738,800	0,001		1,780	
Intermedia	0,650	1.770,000	0,001		1,151	
Eje 2						
Rodadura	0,650	2.097,960	0,001		1,364	
Intermedia	0,650	2.105,500	0,001		1,369	
Eje 3						
Rodadura	0,650	1.716,610	0,001		1,116	
Eje 4						
Rodadura	0,650	888,480	0,001		0,578	
Intermedia	0,650	473,910	0,001		0,308	
Eje 5						
Rodadura	0,650	1.122,560	0,001		0,730	
Intermedia	0,650	834,450	0,001		0,542	
					9,955	9,955

MEDICIONES: 3 FIRMES

Código	Ud	Descripción	Medición

					Total t .....:	**9,955**

542.0100 T **MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.**

	Densidad	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+000 a 0+096	2,450	545,710		0,120	160,439	
Eje 1 entre 0+096 a fin	2,450	1.862,400		0,120	547,546	
Eje 2	2,450	2.167,700		0,120	637,304	
Eje 4	2,450	502,860		0,120	147,841	
Eje 5	2,450	869,300		0,120	255,574	
					1.748,704	1.748,704
					Total t .....:	**1.748,704**

530.0020 T **EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.**

	Dotacion	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+000 a 0+096	1,250	545,710	0,001		0,682	
Eje 1 entre 0+096 a fin	1,250	1.862,400	0,001		2,328	
Eje 2	1,250	2.167,700	0,001		2,710	
Eje 3	1,250	1.773,410	0,001		2,217	
Eje 4	1,250	516,300	0,001		0,645	
Eje 5	1,250	885,540	0,001		1,107	
					9,689	9,689
					Total t .....:	**9,689**

215.0030 T **BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.**

	Porcentaje	Superficie	Espesor	Densidad	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+000 a 0+096, en BBTM 11B	0,050	1.393,870	0,030	2,450	5,122	
					5,122	5,122
					Total t .....:	**5,122**

211.0010 T **BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).**

	Dotacion	Peso	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
AC22 SURF S	0,050	1.254,973			62,749	
AC22 BIN S	0,048	1.560,801			74,918	
AC32 BASE G	0,043	1.748,704			75,194	
					212,861	212,861
					Total t .....:	**212,861**

542.0110 T **POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.**

	Uds.	Peso	Espesor	Densidad	Parcial	Subtotal
BBTM 11B	0,060	1.393,870	0,030	2,450	6,147	
AC22 SURF S	0,060	1.254,973			75,298	
AC22 BIN S	0,052	1.560,801			81,162	
AC32 BASE G	0,043	1.748,704			75,194	
					237,801	237,801
					Total t .....:	**237,801**

510.0010 M3 **ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.**

	Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+000 a 0+096						
En carriles y arcen interior		528,430		0,250	132,108	
En arcen exterior		284,640		0,370	105,317	
Eje 1 entre 0+096 a fin						
En carriles		1.750,400		0,250	437,600	
En arcen interior		358,400		0,460	164,864	
En arcen exterior		795,200		0,470	373,744	
Eje 2						
En carriles		1.621,070		0,250	405,268	
En arcen interior		188,500		0,450	84,825	
En arcen exterior		305,360		0,460	140,466	
Eje 3		1.874,230		0,350	655,981	
Eje 4						

(Continúa...)

MEDICIONES: 3 FIRMES

Código	Ud	Descripción	Medición

510.0010 **M3** **ZAHORRA ARTIFICIAL** (Continuación...)

Carril		458,430	0,250	114,608	
En arcen interior		138,740	0,470	65,208	
En arcen exterior		309,080	0,480	148,358	
Eje 5					
Carriles		815,870	0,250	203,968	
En arcen interior		108,260	0,440	47,634	
En arcen exterior		278,100	0,440	122,364	
				3.202,313	3.202,313

Total m3 .....: 3.202,313

805.0010 **M2** **LÁMINA DE PVC DE 2 mm EN IMPERMEABILIZACIÓN PRINCIPAL DE TÚNEL i/ SUMINISTRO DE MATERIALES, ELEMENTOS DE SUJECIÓN AL TERRENO, COLOCACIÓN, CARRO O ANDAMIO DE MONTAJE, TERMO-SOLDADURA, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD Y DEMÁS OPERACIONES NECESARIAS.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+000 a 0+096		96,000	1,000		96,000	
					96,000	96,000

Total m2 .....: 96,000

E332.N01 **M³** **Relleno con material impermeable con material de préstamo, yacimiento granular y/o cantera, incluido transporte hasta una distancia de 30 km.**

	Uds.	Area	Largo	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 entre 0+000 a 0+096		0,959	96,000		92,064	
Eje 1 entre 0+096 a fin						
Berma exterior		0,914	280,000		255,920	
Berma interior		0,895	280,000		250,600	
Eje 2						
Berma exterior		0,579	188,500		109,142	
Berma interior		1,389	188,500		261,827	
Eje 3						
Berma exterior		0,813	171,900		139,755	
Berma interior		0,600	171,900		103,140	
Eje 4						
Berma exterior	2,000	0,917	112,800		103,438	
Berma interior	2,000	0,416	112,800		46,925	
					1.568,302	1.568,302

Total m³ .....: 1.568,302

804.0100 **M3** **HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 EN ACERAS Y RELLENOS.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1 berma exterior		280,000	1,700	0,040	19,040	
Eje 4 berma exterior		112,800	1,700	0,040	7,670	
					26,710	26,710

Total m3 .....: 26,710

MEDICIONES: 4 DRENAJE

Código	Ud	Descripción	Medición

400.0010 **M3** **HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A						
Eje 3 MD		74,000	1,220	0,100	9,028	
Tipo B						
Eje 3 MI		175,000	2,030	0,100	35,525	
Eje 5 MD exterior		28,000	2,030	0,100	5,684	
Eje 3 MD		60,000	2,030	0,100	12,180	
Tipo C						
Eje 1 MI		175,000	1,520	0,100	26,600	
Eje 5 MI		22,000	1,520	0,100	3,344	
Eje 5 MD		22,000	1,520	0,100	3,344	
Eje 5 MI exterior		33,000	1,520	0,100	5,016	
Tipo D						
Eje 1 MI		188,000	1,420	0,100	26,696	
					127,417	127,417

Total m3 .....: 127,417

N630.1220 **M** **CUNETA SEMICIRCULAR DE 600 MM DE DIÁMETRO, DE ACERO GALVANIZADO CON SOLDADURA CONTINUA, APOYADA EN HORMIGÓN EN MASA Y REVESTIDA CON MORTERO**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo D						
Eje 1 MD		146,000			146,000	
					146,000	146,000

Total m .....: 146,000

400.0020 **M3** **HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE CUNETÓN TIPO RITCHIE i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canal tipo A		175,000	7,330	0,200	256,550	
Canal tipo B		90,000	8,500	0,200	153,000	
					409,550	409,550

Total m3 .....: 409,550

600.0010 **Kg** **ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canal tipo A	45,000	175,000	7,330	0,200	11.544,750	
Canal tipo B	45,000	90,000	8,500	0,200	6.885,000	
					18.429,750	18.429,750

Total kg .....: 18.429,750

430.0010 **M** **BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,30 m DE ANCHO INTERIOR i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1		65,000			65,000	
Eje 4		4,000			4,000	
					69,000	69,000

Total m .....: 69,000

N430.0080 **M** **BORDILLO - RECTO - MC - A1 (20X14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HNE-20/P/20) DE 20 CM DE ESPESOR Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO, M-80.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1		250,000			250,000	
Eje 4		46,000			46,000	
					296,000	296,000

Total m .....: 296,000

MEDICIONES: 4 DRENAJE

Código	Ud	Descripción	Medición

N630.1200 **M** **MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:1,50 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cajón tipo A		43,500			43,500	
		7,000			7,000	
					50,500	50,500
					Total m .....:	**50,500**

N630.1210 **M** **MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:2,00 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cajón tipo B		63,000			63,000	
					63,000	63,000
					Total m .....:	**63,000**

658.0020 **M3** **ESCOLLERA COLOCADA DE 400/800 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTES DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En pie de talud eje 4		50,000	1,500	2,000	150,000	
					150,000	150,000
					Total m3 .....:	**150,000**

MEDICIONES: 5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Código	Ud	Descripción	Medición

5.1.- SEÑALIZACION VERTICAL

701.0050 **Ud** **SEÑAL CIRCULAR DE 120 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
R-301	1,000				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

701.0070 **Ud** **SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
R-301	9,000				9,000	
R-101	7,000				7,000	
R-401a	1,000				1,000	
R-402	3,000				3,000	
					20,000	20,000
					Total ud .....:	**20,000**

701.0160 **Ud** **SEÑAL RECTANGULAR DE 120X180 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
S-53	1,000				1,000	
					1,000	1,000
					Total ud .....:	**1,000**

701.0220 **M2** **CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Flecha 191	1,000	2,200	0,550		1,210	
Poligono Industrial	1,000	1,450	0,400		0,580	
A-30 Murcia	1,000	1,450	0,400		0,580	
Acceso Centro Comercial	1,000	1,950	0,500		0,975	
					3,345	3,345
					Total m2 .....:	**3,345**

701.0030 **Ud** **SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
R-1	7,000				7,000	
P-4	5,000				5,000	
					12,000	12,000
					Total ud .....:	**12,000**

701.0240 **M2** **CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
S-800	1,000	1,350		0,200	0,270	
Cartel 1	2,000		4,600	1,925	17,710	
Cartel 2	1,000		4,600	2,800	12,880	
					30,860	30,860
					Total m2 .....:	**30,860**

5.2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

700.0010 **M** **MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

MEDICIONES: 5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Código	Ud	Descripción	Medición
M-1.1		29,000 29,000	
M-1.3		112,000 112,000	
M-2.1		160,000 160,000	
M-2.6 10 cm		685,000 685,000	
		986,000	986,000
		Total m .....:	**986,000**
700.0020	**M**	**MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
M-2.6 15 cm		790,000 790,000	
		790,000	790,000
		Total m .....:	**790,000**
700.0030	**M**	**MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
M-2.5		27,000 27,000	
		27,000	27,000
		Total m .....:	**27,000**
700.0120	**M2**	**MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
M-1.7		70,000 0,300 21,000	
M-2.4		11,000 0,300 3,300	
M-4.2		35,000 0,400 14,000	
M-5.2.1		16,000 1,200 19,200	
M-5.2.3		3,000 1,504 4,512	
M-6.5		5,000 1,430 7,150	
M-7.1		107,000 107,000	
		176,162	176,162
		Total m2 .....:	**176,162**

5.3.- BALIZAMIENTO

703.0035	**Ud**	**HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA3, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.**	
		Total ud .....:	**1,000**
703.0010	**Ud**	**BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
En eje 1		7,000 7,000	
		7,000	7,000
		Total ud .....:	**7,000**
702.0010	**Ud**	**CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
En ejes 1, 2, 4 y 5		285,000 285,000	
		285,000	285,000
		Total ud .....:	**285,000**
702.0020	**Ud**	**CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A DOS CARAS.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
En eje 3		83,000 83,000	
		83,000	83,000
		Total ud .....:	**83,000**

5.4.- DEFENSAS

MEDICIONES: 5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Código	Ud	Descripción	Medición
704.0010	**M**	**BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,50 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
Barrera metálica N2W5/1,7/S			
Eje 1		260,000 260,000	
Eje 4		90,000 90,000	
		350,000	350,000
		Total m .....:	**350,000**
704.0030	**M**	**BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
Barrera metálica N2W5/1,0/S			
Eje 2		85,000 85,000	
Eje 3		115,000 115,000	
Eje 5		55,000 55,000	
		255,000	255,000
		Total m .....:	**255,000**
704.0070	**M**	**BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM), CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,40 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Y NIVEL DE SEVERIDAD I i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
Barrera metálica N2W5/1,7/S + SPM			
Eje 1		75,000 75,000	
Eje 4		35,000 35,000	
		110,000	110,000
		Total m .....:	**110,000**

MEDICIONES: 6 REPOSICION DE SERVICIOS

Código	Ud	Descripción	Medición

6.1.- TELEFONIA

N920.0020 **Ud** **RETIRADA, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE TELEFÓNICO DE HORMIGÓN, PARA LÍNEA TELEFÓNICA, CON UNA ALTURA TOTAL DE 17 METROS, CON UN EMPOTRAMIENTO DE 2,22 M; INCLUSO EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE ZAPATA DE 0,90X0,90 M Y UNA PROFUNDIDAD DE 2,22 M, I/ MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CABLEADO, TRABAJOS DE CONEXIONADO Y COSTE DEL MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DURANTE LAS OBRAS.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Reposición linea telefonica	9,000				9,000	
					9,000	9,000
					Total ud .....:	**9,000**

6.2.- ILUMINACIÓN

920.0010 **Ud** **BÁCULO TRONCOCÓNICO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 12 m DE ALTURA PARA SOPORTE DE UNA LUMINARIA i/ COLOCACIÓN, SUMINISTRO, PLACA BASE, TUBO DE PVC CORRUGADO HASTA ARQUETA, ARQUETA DE BASE, CABLEADO INTERIOR A CADA LUMINARIA EN CABLE DE COBRE DESDE LA CAJA DE DERIVACIÓN INTERIOR, Y CAJA DE DERIVACIÓN EN PVC CON PLACA, FUSIBLES, PORTAFUSIBLES, BORNAS DE CONEXIÓN, PINTADO Y PICA DE TOMA DE TIERRA.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Luminarias						
A desplazar	12,000				12,000	
					12,000	12,000
					Total ud .....:	**12,000**

920.0020 **Ud** **BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN (10<H<12 m) i/ EXCAVACIÓN, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HORMIGÓN PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN, ARMADURAS EN CASO NECESARIO, ENCOFRADOS, IMPERMEABILIZACIÓN CON BREA, RELLENO LOCALIZADO, PERNOS DE ANCLAJE Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Luminarias						
A desplazar	12,000				12,000	
					12,000	12,000
					Total ud .....:	**12,000**

920.0030 **Ud** **LUMINARIA CERRADA CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO, REFLECTOR DE ALUMINIO FACETADO, CONJUNTO ÓPTICO CON SELLADO ENTRE REFLECTOR Y CIERRE DE VIDRIO CURVO TEMPLADO TRANSPARENTE, APERTURA SUPERIOR PARA ACCESOS A EQUIPO ELÉCTRICO Y LÁMPARA, SIN HERRAMIENTAS, UNIDAD ELÉCTRICA MONTADA EN CARCASA INFERIOR, CONJUNTO ÓPTICO IP66 Y CONJUNTO EQUIPO IP44, Y EQUIPADA CON LÁMPARA SAP DE 250 W CON REDUCTOR DE CONSUMO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Luminarias						
A desplazar	12,000				12,000	
					12,000	12,000
					Total ud .....:	**12,000**

920.0060 **Ud** **PROYECTOR CON LÁMPARA V.S.A.P. DE 250 W, GRADO DE PROTECCIÓN IP66 CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO EN DOS PIEZAS, CIERRE PLANO DE VIDRIO TEMPLADO, CONJUNTO ÓPTICO CON REFLECTOR DE ALUMINIO HIDROCONFORMADO, LIRA DE MONTAJE, ACCESO FRONTAL A LA LÁMPARA Y EQUIPO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En Paso Inferior	2,000				2,000	
					2,000	2,000
					Total ud .....:	**2,000**

920.0050 **Ud** **CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.**

					Total ud .....:	**1,000**

920.0040 **M** **CANALIZACIÓN Y CONDUCTOR DE ALUMBRADO CON DOS TUBOS DE PVC, I/ EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRICIÓN DE HORMIGÓN Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA.**

MEDICIONES: 6 REPOSICION DE SERVICIOS

Código	Ud	Descripción	Medición

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Linea de iluminación		570,000			570,000	
					570,000	570,000
					Total m .....:	**570,000**

MEDICIONES: 7 REVEGETACIÓN DE TALUDES

Código	Ud	Descripción	Medición

801.0050 M3 **ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA, EN SUPERFICIES HORIZONTALES.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
taludes transitables	2.503,000				2.503,000	
					2.503,000	2.503,000
					Total m3 .....:	**2.503,000**

801.0060 M3 **ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En taludes inclinados	2.575,000	1,200			3.090,000	
					3.090,000	3.090,000
					Total m3 .....:	**3.090,000**

801.0070 M2 **HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
taludes transitables	2.503,000				2.503,000	
En taludes inclinados	2.575,000	1,200			3.090,000	
					5.593,000	5.593,000
					Total m2 .....:	**5.593,000**

MEDICIONES: 8 DESVÍOS PROVISIONALES

Código	Ud	Descripción	Medición

8.1.- FASE I

320.0080 M3 **EXCAVACIÓN EN TRÁNSITO PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEO CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.**

	Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación nucleo glorieta		394,000		0,500	197,000	
					197,000	197,000
					Total m3 .....:	**197,000**

510.0010 M3 **ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.**

	Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nucleo glorieta		394,000		0,500	197,000	
					197,000	197,000
					Total m3 .....:	**197,000**

530.0020 T **EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.**

	Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nucleo glorieta	1,250	394,000	0,001		0,493	
					0,493	0,493
					Total t .....:	**0,493**

542.0020 T **MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nucleo glorieta		394,000	0,060	2,450	57,918	
					57,918	57,918
					Total t .....:	**57,918**

E704.N03 M **Barrera Prefabricada de Hormigón armado de altura mínima 0.80 m, completamente instalada y conectadas entre piezas. Se incluye el traslado, al finalizar las obras, a donde determine la Demarcación de Carreteras.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 1	1,000	200,000			200,000	
Glorieta exterior	1,000	180,000			180,000	
Glorieta interior	1,000	100,000			100,000	
					480,000	480,000
					Total m .....:	**480,000**

E703.N01 Ud **Panel direccional para obras tipo TB-1**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4,000				4,000	
					4,000	4,000
					Total Ud .....:	**4,000**

E703.N05 Ud **Baliza intermitente de color naranja**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4,000				4,000	
					4,000	4,000
					Total Ud .....:	**4,000**

E703.N02 Ud **Cono para obras tipo TB-6**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	23,000				23,000	
					23,000	23,000
					Total Ud .....:	**23,000**

MEDICIONES: 8 DESVÍOS PROVISIONALES

Código	Ud	Descripción	Medición

E701.N23 Ud **Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6,000				6,000	
					6,000	6,000
					Total Ud .....:	**6,000**

8.2.- FASE II

804.0100 M3 **HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 EN ACERAS Y RELLENOS.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relleno en zona de transición		25,000	10,000	0,150	37,500	
					37,500	37,500
					Total m3 .....:	**37,500**

510.0010 M3 **ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.**

	Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relleno en zona de transición		25,000	10,000	0,150	37,500	
					37,500	37,500
					Total m3 .....:	**37,500**

530.0020 T **EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.**

	Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relleno en zona de transición	1,250	250,000	0,001		0,313	
Resto	1,250	495,000	0,001		0,619	
					0,932	0,932
					Total t .....:	**0,932**

542.0020 T **MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relleno en zona de transición		250,000	0,060	2,450	36,750	
Resto		495,000	0,060	2,450	72,765	
					109,515	109,515
					Total t .....:	**109,515**

E704.N03b M **DESPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE HORMIGÓN EN DESVIOS PROVISIONALES DE OBRA O DESDE ACOPIO, INCLUIDA RETIRADA COLOCACIÓN Y ACOPIO DE BARRERA, EN LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 4	1,000	160,000			160,000	
Eje 5	1,000	100,000			100,000	
					260,000	260,000
					Total m .....:	**260,000**

E703.N01 Ud **Panel direccional para obras tipo TB-1**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3,000				3,000	
					3,000	3,000
					Total Ud .....:	**3,000**

E703.N05 Ud **Baliza intermitente de color naranja**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3,000				3,000	
					3,000	3,000
					Total Ud .....:	**3,000**

E703.N02 Ud **Cono para obras tipo TB-6**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	8,000				8,000	

MEDICIONES: 8 DESVÍOS PROVISIONALES

Código	Ud	Descripción	Medición

					8,000	8,000
					Total Ud .....:	**8,000**

E701.N23 Ud **Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6,000				6,000	
					6,000	6,000
					Total Ud .....:	**6,000**

700.0100 M **MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-2.6		540,000			540,000	
					540,000	540,000
					Total m .....:	**540,000**

700.N0130 M2 **MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-1.7		8,000	0,300		2,400	
M-4.2		9,000	0,400		3,600	
M-5.2.1	3,000			1,200	3,600	
M-5.2.3	1,000			1,504	1,504	
M-6.5	2,000			1,430	2,860	
M-7.1	35,000				35,000	
					48,964	48,964
					Total m2 .....:	**48,964**

8.3.- FASE III

E704.N03b M **DESPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE HORMIGÓN EN DESVIOS PROVISIONALES DE OBRA O DESDE ACOPIO, INCLUIDA RETIRADA COLOCACIÓN Y ACOPIO DE BARRERA, EN LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Eje 5	1,000	80,000			80,000	
					80,000	80,000
					Total m .....:	**80,000**

E703.N01 Ud **Panel direccional para obras tipo TB-1**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2,000				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud .....:	**2,000**

E703.N05 Ud **Baliza intermitente de color naranja**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2,000				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud .....:	**2,000**

E701.N23 Ud **Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6,000				6,000	
					6,000	6,000
					Total Ud .....:	**6,000**

700.0100 M **MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-2.6		470,000			470,000	
					470,000	470,000

MEDICIONES: 8 DESVÍOS PROVISIONALES

Código	Ud	Descripción	Medición
		Total m .....:	**470,000**

700.N0130 **M2** **MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M-4.2		20,000	0,400		8,000	
M-5.2.1	5,000			1,200	6,000	
M-6.5	2,000			1,430	2,860	
M-7.1	19,000				19,000	
					35,860	35,860
					Total m2 .....:	**35,860**

MEDICIONES: 9 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Código	Ud	Descripción	Medición

915.0010 **M** **CERRAMIENTO DE 1,5 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 3 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 30 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO SIMPLE TORSIÓN i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		525,000			525,000	
					525,000	525,000
					Total m .....:	**525,000**

915.0020 **Ud** **PUERTA PARA CERRAMIENTO DE UNA HOJA, TOTALMENTE COLOCADA.**

	Total ud .....:	**3,000**

N915.0090 **Ud** **ESTACIÓN DE AFORO PARA 7 CARRILES. ESPIRA-ESPIRA CON HITRAC TMU2 AVC8. INCLUYE MODEM PARA SUBIDA DE DATOS AL ENTORNO DE EXPLOTACIÓN DE LA DEMARCACIÓN DE FOMENTO. ALOJADO EN ARMARIO MODELO FOMENTO CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR. INCLUSO INSTALACIÓN DE ESPIRAS, CONEXIONADO DE CABLE DE RETORNO EN MEDIANA EN ARQUETA Y SELLADO DE LOS EMPALMES CON TORPEDOS DE GEL PARA AISLAMIENTO DE LA HUMEDAD. REALIZACIÓN DE ZAPATA PARA ARMARIO. CONEXIONADO Y PUESTA EN EXPLOTACIÓN.**

COMPUESTO POR:

SENSORES DE CAMPO
KIT DE INSTALACIÓN DE ESPIRA CON CABLE DE 1,5MM CON DOBLE REVESTIMIENTO Y RESINA EPOXI Y ENDURECEDOR PU204. RETORNOS POR CALZADA CONTRARIA CON CABLE TRENZADO Y APANTALLADO.
ARMARIO TIPO FOMENTO CON SOPORTE PARA PANEL SOLAR

EQUIPO DE MEDIDA
HITRAC TMU2 AVC (8 CARRILES) PARA AFORO Y CLASIFICACIÓN CON SENSORES ESPIRA-ESPIRA. INCLUYE MODEM INTERNO.
ARMARIO TIPO FOMENTO CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR, INCLUIDO PANEL SOLAR DE 50W, REGULADOR DE 8A Y BATERÍA DE 65A.

	Total Ud .....:	**1,000**

MEDICIONES: 10 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción	Medición
1000.00001	Ud	Seguridad y Salud	
		Total Ud .....:	1,000

MEDICIONES: 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Ud	Descripción	Medición
1100.00001	Ud	Gestión de Residuos	
		Total Ud .....:	1,000

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1000.00001	Ud Seguridad y Salud	19.808,70	DIECINUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1100.00001	Ud Gestión de Residuos	57.566,97	CINCUENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
211.0010	t BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).	440,00	CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS
215.0030	t BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.	540,00	QUINIENTOS CUARENTA EUROS
290.0020	m2 GEOTEXTIL DE MATERIAL VIRGEN (100%) TIPO 2 i/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO SEPARADOR, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DESDE 11,9 kN/m HASTA 18,5 kN/m, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DESDE 12,1 kN/m HASTA 17,7 kN/m, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DESDE 56% HASTA 60%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA HASTA 60%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DESDE 1961 N HASTA 3020 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DESDE 18 mm HASTA 13 mm Y PERMEABILIDAD AL AGUA DESDE 6,1 10-6/m²/s HASTA 7,2 10-6/m²/s.	4,04	CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
301.0030	m3 DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA O ARMADO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	29,63	VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
301.0040	m2 DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	3,85	TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
301.0110	m DEMOLICIÓN DE BORDILLO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	11,60	ONCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
301.0120	m LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS i/ DESMONTAJE, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	3,66	TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
301.0130	m LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA i/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km., COSTES ORIGINADOS DE LA SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD´S, O BIEN A LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, DE FORMA QUE LA BARRERA PASARÁ A SER PROPIEDAD DEL MINISTERIO DE FOMENTO.	5,00	CINCO EUROS
301.0140	m²cm FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	0,51	CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
320.0010	m3 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.	1,98	UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
320.0080	m3 EXCAVACIÓN EN TRÁNSITO PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEO CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.	3,35	TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
330.0020	m3 TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO. (EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PROCEDE, EL SUPLEMENTO DE TRANSPORTE POR LA DISTANCIA ADICIONAL).	1,09	UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS
330.0030	m3 TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO O CANTERA, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	4,41	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
330.0050	m3 SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE.	6,67	SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
332.0060	m3 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA EN TRASDÓS DE ESTRUCTURAS U OBRAS DE DRENAJE i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	10,94	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
332.0070	m3 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE CANTERA EN GLORIETAS i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO). TAMAÑO DE ARIDO 6/12 MM.	10,94	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
400.0010	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.	89,10	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
400.0020	m3 HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE CUNETÓN TIPO RITCHIE i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.	101,45	CIENTO UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
430.0010	m BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,30 m DE ANCHO INTERIOR i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES.	22,41	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
510.0010	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.	18,19	DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
530.0020	t EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	356,97	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
531.0010	t EMULSIÓN C60B4 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B4 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	369,70	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
531.0030	t EMULSIÓN C60BP4 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	447,59	CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
542.0020	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.	26,13	VEINTISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
542.0050	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.	26,44	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
542.0100	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.	26,47	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
542.0110	t POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.	49,27	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
543.0020	m2 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.	1,93	UN EURO CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
600.0010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
658.0020	m3 ESCOLLERA COLOCADA DE 400/800 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTES DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.	38,19	TREINTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
700.0010	m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	0,53	CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
700.0020	m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	0,70	SETENTA CÉNTIMOS
700.0030	m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	0,87	OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
700.0100	m MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	0,35	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
700.0120	m2 MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS	4,10	CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
700.N0130	m2 MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS	2,23	DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
701.0030	ud SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	208,12	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
701.0050	ud SEÑAL CIRCULAR DE 120 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	291,22	DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
701.0070	ud SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	195,61	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
701.0160	ud SEÑAL RECTANGULAR DE 120X180 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	462,67	CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
701.0220	m2 CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	264,71	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
701.0240	m2 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	264,71	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
702.0010	ud CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA.	5,16	CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
702.0020	ud CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A DOS CARAS.	6,22	SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
703.0010	ud BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.	42,72	CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
703.0035	ud HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA3, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.	586,81	QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
704.0010	m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,50 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.	23,77	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
704.0030	m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.	32,99	TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
704.0070	m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM), CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,40 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Y NIVEL DE SEVERIDAD I i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.	39,92	TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
801.0050	m3 ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA, EN SUPERFICIES HORIZONTALES.	1,06	UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS
801.0060	m3 ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES.	1,47	UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
801.0070	m2 HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO.	1,09	UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS
804.0100	m3 HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 EN ACERAS Y RELLENOS.	72,44	SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
805.0010	m2 LÁMINA DE PVC DE 2 mm EN IMPERMEABILIZACIÓN PRINCIPAL DE TÚNEL i/ SUMINISTRO DE MATERIALES, ELEMENTOS DE SUJECIÓN AL TERRENO, COLOCACIÓN, CARRO O ANDAMIO DE MONTAJE, TERMO-SOLDADURA, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD Y DEMÁS OPERACIONES NECESARIAS.	19,26	DIECINUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
915.0010	m CERRAMIENTO DE 1,5 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 3 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 30 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO SIMPLE TORSIÓN i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS.	17,44	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
915.0020	ud PUERTA PARA CERRAMIENTO DE UNA HOJA, TOTALMENTE COLOCADA.	242,81	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
920.0010	ud BÁCULO TRONCOCÓNICO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 12 m DE ALTURA PARA SOPORTE DE UNA LUMINARIA i/ COLOCACIÓN, SUMINISTRO, PLACA BASE, TUBO DE PVC CORRUGADO HASTA ARQUETA, ARQUETA DE BASE, CABLEADO INTERIOR A CADA LUMINARIA EN CABLE DE COBRE DESDE LA CAJA DE DERIVACIÓN INTERIOR, Y CAJA DE DERIVACIÓN EN PVC CON PLACA, FUSIBLES, PORTAFUSIBLES, BORNAS DE CONEXIÓN, PINTADO Y PICA DE TOMA DE TIERRA.	674,64	SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
920.0020	ud BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN (10<H<12 m) i/ EXCAVACIÓN, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HORMIGÓN PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN, ARMADURAS EN CASO NECESARIO, ENCOFRADOS, IMPERMEABILIZACIÓN CON BREA, RELLENO LOCALIZADO, PERNOS DE ANCLAJE Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	196,48	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
920.0030	ud LUMINARIA CERRADA CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO, REFLECTOR DE ALUMINIO FACETADO, CONJUNTO ÓPTICO CON SELLADO ENTRE REFLECTOR Y CIERRE DE VIDRIO CURVO TEMPLADO TRANSPARENTE, APERTURA SUPERIOR PARA ACCESOS A EQUIPO ELÉCTRICO Y LÁMPARA, SIN HERRAMIENTAS, UNIDAD ELÉCTRICA MONTADA EN CARCASA INFERIOR, CONJUNTO ÓPTICO IP66 Y CONJUNTO EQUIPO IP44, Y EQUIPADA CON LÁMPARA SAP DE 250 W CON REDUCTOR DE CONSUMO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.	470,44	CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
920.0040	m CANALIZACIÓN Y CONDUCTOR DE ALUMBRADO CON DOS TUBOS DE PVC, I/ EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRICIÓN DE HORMIGÓN Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA.	36,14	TREINTA Y SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
920.0050	ud CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	3.322,92	TRES MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
920.0060	ud PROYECTOR CON LÁMPARA V.S.A.P. DE 250 W, GRADO DE PROTECCIÓN IP66 CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO EN DOS PIEZAS, CIERRE PLANO DE VIDRIO TEMPLADO, CONJUNTO ÓPTICO CON REFLECTOR DE ALUMINIO HIDROCONFORMADO, LIRA DE MONTAJE, ACCESO FRONTAL A LA LÁMPARA Y EQUIPO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.	375,31	TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
E332.N01	m³ Relleno con material impermeable con material de préstamo, yacimiento granular y/o cantera, incluido transporte hasta una distancia de 30 km.	7,30	SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
E701.N23	Ud Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo	79,63	SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
E703.N01	Ud Panel direccional para obras tipo TB-1	73,44	SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
E703.N02	Ud Cono para obras tipo TB-6	2,23	DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
E703.N05	Ud Baliza intermitente de color naranja	2,33	DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
E704.N03	m Barrera Prefabricada de Hormigón armado de altura mínima 0.80 m, completamente instalada y conectadas entre piezas. Se incluye el traslado, al finalizar las obras, a donde determine la Demarcación de Carreteras.	50,80	CINCUENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
E704.N03b	m DESPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE HORMIGÓN EN DESVIOS PROVISIONALES DE OBRA O DESDE ACOPIO, INCLUIDA RETIRADA COLOCACIÓN Y ACOPIO DE BARRERA, EN LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA	7,90	SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
N301.0170	Ud DESMONTAJE DE SEÑAL DE TRÁFICO VERTICAL Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN, CON MEDIOS MANUALES Y CARGA MANUAL DEL MATERIAL DESMONTADO SOBRE CAMIÓN O CONTENEDOR.	2,48	DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
N301.0180	m CORTE DE PAVIMENTO O SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA O AGLOMERADO ASFÁLTICO, CON CORTADORA DE DISCO DE DIAMANTE, EN SUELO DE CALLES, ACERAS O CALZADAS, HASTA LA PROFUNDIDAD NECESARIA PARA UNA POSTERIOR DEMOLICIÓN ADECUADA DEL PAVIMENTO, I/REPLANTEO Y MEDIOS AUXILIARES	2,10	DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
N430.0080	m BORDILLO - RECTO - MC - A1 (20X14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HNE-20/P/20) DE 20 CM DE ESPESOR Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO, M-80.	23,63	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
N630.1200	m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:1,50 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.	1.530,32	MIL QUINIENTOS TREINTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
N630.1210	m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:2,00 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.	1.563,15	MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
N630.1220	m CUNETA SEMICIRCULAR DE 600 MM DE DIÁMETRO, DE ACERO GALVANIZADO CON SOLDADURA CONTINUA, APOYADA EN HORMIGÓN EN MASA Y REVESTIDA CON MORTERO	47,42	CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
N915.0090	Ud ESTACIÓN DE AFORO PARA 7 CARRILES. ESPIRA-ESPIRA CON HITRAC TMU2 AVC8. INCLUYE MODEM PARA SUBIDA DE DATOS AL ENTORNO DE EXPLOTACIÓN DE LA DEMARCACIÓN DE FOMENTO. ALOJADO EN ARMARIO MODELO FOMENTO CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR. INCLUSO INSTALACIÓN DE ESPIRAS, CONEXIONADO DE CABLE DE RETORNO EN MEDIANA EN ARQUETA Y SELLADO DE LOS EMPALMES CON TORPEDOS DE GEL PARA AISLAMIENTO DE LA HUMEDAD. REALIZACIÓN DE ZAPATA PARA ARMARIO. CONEXIONADO Y PUESTA EN EXPLOTACIÓN. COMPUESTO POR: SENSORES DE CAMPO KIT DE INSTALACIÓN DE ESPIRA CON CABLE DE 1,5MM CON DOBLE REVESTIMIENTO Y RESINA EPOXI Y ENDURECEDOR PU204. RETORNOS POR CALZADA CONTRARIA CON CABLE TRENZADO Y APANTALLADO. ARMARIO TIPO FOMENTO CON SOPORTE PARA PANEL SOLAR EQUIPO DE MEDIDA HITRAC TMU2 AVC (8 CARRILES) PARA AFORO Y CLASIFICACIÓN CON SENSORES ESPIRA-ESPIRA. INCLUYE MODEM INTERNO. ARMARIO TIPO FOMENTO CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR, INCLUIDO PANEL SOLAR DE 50W, REGULADOR DE 8A Y BATERÍA DE 65A.	30.000,00	TREINTA MIL EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
N920.0020	ud RETIRADA, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE TELEFÓNICO DE HORMIGÓN, PARA LÍNEA TELEFÓNICA, CON UNA ALTURA TOTAL DE 17 METROS, CON UN EMPOTRAMIENTO DE 2,22 M; INCLUSO EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE ZAPATA DE 0,90X0,90 M Y UNA PROFUNDIDAD DE 2,22 M, I/ MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CABLEADO, TRABAJOS DE CONEXIONADO Y COSTE DEL MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DURANTE LAS OBRAS.	1.415,26	MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Murcia, septiembre de 2017

El Ingeniero Autor del Proyecto

Firmado: **Enrique Maza Martín**

El Ingeniero Director del Proyecto

Firmado: **Antonio Martínez Menchón**

VºBº del Ingeniero Jefe de la Demarcación

Firmado: **Angel García Garay**

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	1 DEMOLICIONES		
301.0030	m3 DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA O ARMADO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.		
	Mano de obra	3,50 €	
	Maquinaria	24,45 €	
	6 % Costes indirectos	1,68 €	
			29,63 €
301.0040	m2 DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.		
	Mano de obra	0,21 €	
	Maquinaria	3,42 €	
	6 % Costes indirectos	0,22 €	
			3,85 €
301.0110	m DEMOLICIÓN DE BORDILLO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.		
	Mano de obra	0,98 €	
	Maquinaria	9,96 €	
	6 % Costes indirectos	0,66 €	
			11,60 €
301.0120	m LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS i/ DESMONTAJE, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.		
	Mano de obra	0,87 €	
	Maquinaria	2,58 €	
	6 % Costes indirectos	0,21 €	
			3,66 €
301.0130	m LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA i/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km., COSTES ORIGINADOS DE LA SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD´S, O BIEN A LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, DE FORMA QUE LA BARRERA PASARÁ A SER PROPIEDAD DEL MINISTERIO DE FOMENTO.		
	Mano de obra	0,68 €	
	Maquinaria	4,04 €	
	6 % Costes indirectos	0,28 €	
			5,00 €
301.0140	m²cm FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.		
	Mano de obra	0,04 €	
	Maquinaria	0,44 €	
	6 % Costes indirectos	0,03 €	
			0,51 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
N301.0170	Ud DESMONTAJE DE SEÑAL DE TRÁFICO VERTICAL Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN, CON MEDIOS MANUALES Y CARGA MANUAL DEL MATERIAL DESMONTADO SOBRE CAMIÓN O CONTENEDOR.		
	Mano de obra	2,07 €	
	Maquinaria	0,24 €	
	Materiales	0,03 €	
	6 % Costes indirectos	0,14 €	
			2,48 €
N301.0180	m CORTE DE PAVIMENTO O SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA O AGLOMERADO ASFÁLTICO, CON CORTADORA DE DISCO DE DIAMANTE, EN SUELO DE CALLES, ACERAS O CALZADAS, HASTA LA PROFUNDIDAD NECESARIA PARA UNA POSTERIOR DEMOLICIÓN ADECUADA DEL PAVIMENTO, I/REPLANTEO Y MEDIOS AUXILIARES		
	Mano de obra	0,47 €	
	Maquinaria	1,48 €	
	Materiales	0,03 €	
	6 % Costes indirectos	0,12 €	
			2,10 €
	2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
320.0010	m3 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.		
	Mano de obra	0,06 €	
	Maquinaria	1,81 €	
	6 % Costes indirectos	0,11 €	
			1,98 €
320.0080	m3 EXCAVACIÓN EN TRÁNSITO PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEO CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.		
	Mano de obra	0,15 €	
	Maquinaria	3,01 €	
	6 % Costes indirectos	0,19 €	
			3,35 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
330.0020	m3 TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO. (EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PROCEDE, EL SUPLEMENTO DE TRANSPORTE POR LA DISTANCIA ADICIONAL).		
	Mano de obra	0,06 €	
	Maquinaria	0,82 €	
	Materiales	0,15 €	
	6 % Costes indirectos	0,06 €	
			1,09 €
330.0030	m3 TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO O CANTERA, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.		
	Mano de obra	0,06 €	
	Maquinaria	1,49 €	
	Materiales	2,61 €	
	6 % Costes indirectos	0,25 €	
			4,41 €
330.0050	m3 SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE.		
	Mano de obra	0,06 €	
	Maquinaria	1,93 €	
	Materiales	4,30 €	
	6 % Costes indirectos	0,38 €	
			6,67 €
332.0060	m3 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA EN TRASDÓS DE ESTRUCTURAS U OBRAS DE DRENAJE i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).		
	Mano de obra	0,12 €	
	Maquinaria	5,48 €	
	Materiales	4,72 €	
	6 % Costes indirectos	0,62 €	
			10,94 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
332.0070	m3 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE CANTERA EN GLORIETAS i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO). TAMAÑO DE ARIDO 6/12 MM.		
	Mano de obra	0,12 €	
	Maquinaria	5,48 €	
	Materiales	4,72 €	
	6 % Costes indirectos	0,62 €	
			10,94 €
290.0020	m2 GEOTEXTIL DE MATERIAL VIRGEN (100%) TIPO 2 i/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO SEPARADOR, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DESDE 11,9 kN/m HASTA 18,5 kN/m, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DESDE 12,1 kN/m HASTA 17,7 kN/m, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DESDE 56% HASTA 60%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA HASTA 60%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DESDE 1961 N HASTA 3020 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DESDE 18 mm HASTA 13 mm Y PERMEABILIDAD AL AGUA DESDE 6,1 10-6/m²/s HASTA 7,2 10-6/m²/s.		
	Mano de obra	2,65 €	
	Materiales	1,16 €	
	6 % Costes indirectos	0,23 €	
			4,04 €
N430.0080	m BORDILLO - RECTO - MC - A1 (20X14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HNE-20/P/20) DE 20 CM DE ESPESOR Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO, M-80.		
	Mano de obra	8,45 €	
	Maquinaria	1,78 €	
	Materiales	12,06 €	
	6 % Costes indirectos	1,34 €	
			23,63 €
	3 FIRMES		
543.0020	m2 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.		
	Mano de obra	0,16 €	
	Maquinaria	1,02 €	
	Materiales	0,64 €	
	6 % Costes indirectos	0,11 €	
			1,93 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
531.0030	t EMULSIÓN C60BP4 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.		
	Mano de obra	41,08 €	
	Maquinaria	76,17 €	
	Materiales	305,00 €	
	6 % Costes indirectos	25,34 €	
			447,59 €
542.0020	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.		
	Mano de obra	2,16 €	
	Maquinaria	14,17 €	
	Materiales	8,32 €	
	6 % Costes indirectos	1,48 €	
			26,13 €
542.0050	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.		
	Mano de obra	2,16 €	
	Maquinaria	14,17 €	
	Materiales	8,61 €	
	6 % Costes indirectos	1,50 €	
			26,44 €
531.0010	t EMULSIÓN C60B4 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B4 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.		
	Mano de obra	36,97 €	
	Maquinaria	68,54 €	
	Materiales	243,26 €	
	6 % Costes indirectos	20,93 €	
			369,70 €
542.0100	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.		
	Mano de obra	2,16 €	
	Maquinaria	14,17 €	
	Materiales	8,64 €	
	6 % Costes indirectos	1,50 €	
			26,47 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
530.0020	t EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.		
	Mano de obra	18,48 €	
	Maquinaria	34,28 €	
	Materiales	284,00 €	
	6 % Costes indirectos	20,21 €	
			356,97 €
215.0030	t BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.		
	Materiales	509,43 €	
	6 % Costes indirectos	30,57 €	
			540,00 €
211.0010	t BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).		
	Materiales	415,09 €	
	6 % Costes indirectos	24,91 €	
			440,00 €
542.0110	t POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.		
	Materiales	46,48 €	
	6 % Costes indirectos	2,79 €	
			49,27 €
510.0010	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.		
	Mano de obra	0,97 €	
	Maquinaria	7,67 €	
	Materiales	8,52 €	
	6 % Costes indirectos	1,03 €	
			18,19 €
805.0010	m2 LÁMINA DE PVC DE 2 mm EN IMPERMEABILIZACIÓN PRINCIPAL DE TÚNEL i/ SUMINISTRO DE MATERIALES, ELEMENTOS DE SUJECIÓN AL TERRENO, COLOCACIÓN, CARRO O ANDAMIO DE MONTAJE, TERMO-SOLDADURA, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD Y DEMÁS OPERACIONES NECESARIAS.		
	Mano de obra	5,68 €	
	Materiales	12,49 €	
	6 % Costes indirectos	1,09 €	
			19,26 €
E332.N01	m³ Relleno con material impermeable con material de préstamo, yacimiento granular y/o cantera, incluido transporte hasta una distancia de 30 km.		
	Mano de obra	0,07 €	
	Maquinaria	0,78 €	
	Materiales	6,04 €	
	6 % Costes indirectos	0,41 €	
			7,30 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
804.0100	m3 HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 EN ACERAS Y RELLENOS.		
	Mano de obra	4,45 €	
	Maquinaria	0,74 €	
	Materiales	63,15 €	
	6 % Costes indirectos	4,10 €	
			72,44 €
	4 DRENAJE		
400.0010	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.		
	Mano de obra	20,74 €	
	Materiales	63,32 €	
	6 % Costes indirectos	5,04 €	
			89,10 €
N630.1220	m CUNETA SEMICIRCULAR DE 600 MM DE DIÁMETRO, DE ACERO GALVANIZADO CON SOLDADURA CONTINUA, APOYADA EN HORMIGÓN EN MASA Y REVESTIDA CON MORTERO		
	Mano de obra	8,45 €	
	Maquinaria	1,78 €	
	Materiales	34,51 €	
	6 % Costes indirectos	2,68 €	
			47,42 €
400.0020	m3 HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE CUNETÓN TIPO RITCHIE i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.		
	Mano de obra	26,02 €	
	Materiales	69,69 €	
	6 % Costes indirectos	5,74 €	
			101,45 €
600.0010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.		
	Mano de obra	0,13 €	
	Maquinaria	0,12 €	
	Materiales	0,64 €	
	6 % Costes indirectos	0,05 €	
			0,94 €
430.0010	m BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,30 m DE ANCHO INTERIOR i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES.		
	Mano de obra	2,01 €	
	Maquinaria	1,78 €	
	Materiales	17,35 €	
	6 % Costes indirectos	1,27 €	
			22,41 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
N430.0080	m BORDILLO - RECTO - MC - A1 (20X14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HNE-20/P/20) DE 20 CM DE ESPESOR Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO, M-80.		
	Mano de obra	8,45 €	
	Maquinaria	1,78 €	
	Materiales	12,06 €	
	6 % Costes indirectos	1,34 €	
			23,63 €
N630.1200	m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:1,50 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.		
	Mano de obra	59,30 €	
	Maquinaria	226,67 €	
	Materiales	1.157,73 €	
	6 % Costes indirectos	86,62 €	
			1.530,32 €
N630.1210	m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:2,00 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.		
	Mano de obra	59,30 €	
	Maquinaria	226,67 €	
	Materiales	1.188,70 €	
	6 % Costes indirectos	88,48 €	
			1.563,15 €
658.0020	m3 ESCOLLERA COLOCADA DE 400/800 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTES DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.		
	Mano de obra	1,63 €	
	Maquinaria	21,41 €	
	Materiales	12,99 €	
	6 % Costes indirectos	2,16 €	
			38,19 €
	5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS		
	5.1 SEÑALIZACION VERTICAL		
701.0050	ud SEÑAL CIRCULAR DE 120 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.		
	Mano de obra	20,67 €	
	Maquinaria	9,84 €	
	Materiales	244,23 €	
	6 % Costes indirectos	16,48 €	
			291,22 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
701.0070	ud SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.		
	Mano de obra	20,67 €	
	Maquinaria	6,16 €	
	Materiales	157,71 €	
	6 % Costes indirectos	11,07 €	
			195,61 €
701.0160	ud SEÑAL RECTANGULAR DE 120X180 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.		
	Mano de obra	43,38 €	
	Maquinaria	17,18 €	
	Materiales	375,92 €	
	6 % Costes indirectos	26,19 €	
			462,67 €
701.0220	m2 CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.		
	Mano de obra	25,01 €	
	Maquinaria	15,14 €	
	Materiales	209,58 €	
	6 % Costes indirectos	14,98 €	
			264,71 €
701.0030	ud SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.		
	Mano de obra	20,67 €	
	Maquinaria	6,16 €	
	Materiales	169,51 €	
	6 % Costes indirectos	11,78 €	
			208,12 €
701.0240	m2 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.		
	Mano de obra	25,01 €	
	Maquinaria	15,14 €	
	Materiales	209,58 €	
	6 % Costes indirectos	14,98 €	
			264,71 €
	5.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL		

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
700.0010	m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).		
	Mano de obra	0,04 €	
	Maquinaria	0,14 €	
	Materiales	0,32 €	
	6 % Costes indirectos	0,03 €	
			0,53 €
700.0020	m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).		
	Mano de obra	0,04 €	
	Maquinaria	0,14 €	
	Materiales	0,48 €	
	6 % Costes indirectos	0,04 €	
			0,70 €
700.0030	m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).		
	Mano de obra	0,04 €	
	Maquinaria	0,14 €	
	Materiales	0,64 €	
	6 % Costes indirectos	0,05 €	
			0,87 €
700.0120	m2 MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS		
	Mano de obra	0,20 €	
	Maquinaria	0,44 €	
	Materiales	3,23 €	
	6 % Costes indirectos	0,23 €	
			4,10 €
	5.3 BALIZAMIENTO		
703.0035	ud HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA3, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.		
	Mano de obra	16,60 €	
	Materiales	536,99 €	
	6 % Costes indirectos	33,22 €	
			586,81 €
703.0010	ud BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.		
	Mano de obra	8,30 €	
	Materiales	32,00 €	
	6 % Costes indirectos	2,42 €	
			42,72 €

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
702.0010	ud CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA.		
	Mano de obra	1,17 €	
	Materiales	3,70 €	
	6 % Costes indirectos	0,29 €	
			5,16 €
702.0020	ud CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A DOS CARAS.		
	Mano de obra	1,17 €	
	Materiales	4,70 €	
	6 % Costes indirectos	0,35 €	
			6,22 €
	5.4 DEFENSAS		
704.0010	m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,50 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.		
	Mano de obra	3,92 €	
	Maquinaria	0,36 €	
	Materiales	18,14 €	
	6 % Costes indirectos	1,35 €	
			23,77 €
704.0030	m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.		
	Mano de obra	3,92 €	
	Maquinaria	0,36 €	
	Materiales	26,84 €	
	6 % Costes indirectos	1,87 €	
			32,99 €
704.0070	m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM), CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,40 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Y NIVEL DE SEVERIDAD I i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.		
	Mano de obra	4,79 €	
	Maquinaria	0,43 €	
	Materiales	32,44 €	
	6 % Costes indirectos	2,26 €	
			39,92 €
	6 REPOSICION DE SERVICIOS		

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	6.1 TELEFONIA		
N920.0020	ud RETIRADA, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE TELEFÓNICO DE HORMIGÓN, PARA LÍNEA TELEFÓNICA, CON UNA ALTURA TOTAL DE 17 METROS, CON UN EMPOTRAMIENTO DE 2,22 M; INCLUSO EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE ZAPATA DE 0,90X0,90 M Y UNA PROFUNDIDAD DE 2,22 M, I/ MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CABLEADO, TRABAJOS DE CONEXIONADO Y COSTE DEL MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DURANTE LAS OBRAS.		
	Mano de obra	35,35 €	
	Maquinaria	11,39 €	
	Materiales	1.288,41 €	
	6 % Costes indirectos	80,11 €	
			1.415,26 €
	6.2 ILUMINACIÓN		
920.0010	ud BÁCULO TRONCOCÓNICO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 12 m DE ALTURA PARA SOPORTE DE UNA LUMINARIA i/ COLOCACIÓN, SUMINISTRO, PLACA BASE, TUBO DE PVC CORRUGADO HASTA ARQUETA, ARQUETA DE BASE, CABLEADO INTERIOR A CADA LUMINARIA EN CABLE DE COBRE DESDE LA CAJA DE DERIVACIÓN INTERIOR, Y CAJA DE DERIVACIÓN EN PVC CON PLACA, FUSIBLES, PORTAFUSIBLES, BORNAS DE CONEXIÓN, PINTADO Y PICA DE TOMA DE TIERRA.		
	Mano de obra	76,54 €	
	Maquinaria	14,48 €	
	Materiales	545,43 €	
	6 % Costes indirectos	38,19 €	
			674,64 €
920.0020	ud BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN (10<H<12 m) i/ EXCAVACIÓN, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HORMIGÓN PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN, ARMADURAS EN CASO NECESARIO, ENCOFRADOS, IMPERMEABILIZACIÓN CON BREA, RELLENO LOCALIZADO, PERNOS DE ANCLAJE Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.		
	Mano de obra	45,53 €	
	Maquinaria	11,39 €	
	Materiales	128,44 €	
	6 % Costes indirectos	11,12 €	
			196,48 €
920.0030	ud LUMINARIA CERRADA CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO, REFLECTOR DE ALUMINIO FACETADO, CONJUNTO ÓPTICO CON SELLADO ENTRE REFLECTOR Y CIERRE DE VIDRIO CURVO TEMPLADO TRANSPARENTE, APERTURA SUPERIOR PARA ACCESOS A EQUIPO ELÉCTRICO Y LÁMPARA, SIN HERRAMIENTAS, UNIDAD ELÉCTRICA MONTADA EN CARCASA INFERIOR, CONJUNTO ÓPTICO IP66 Y CONJUNTO EQUIPO IP44, Y EQUIPADA CON LÁMPARA SAP DE 250 W CON REDUCTOR DE CONSUMO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.		
	Mano de obra	10,18 €	
	Maquinaria	21,26 €	
	Materiales	412,37 €	
	6 % Costes indirectos	26,63 €	
			470,44 €

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
920.0060	ud PROYECTOR CON LÁMPARA V.S.A.P. DE 250 W, GRADO DE PROTECCIÓN IP66 CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO EN DOS PIEZAS, CIERRE PLANO DE VIDRIO TEMPLADO, CONJUNTO ÓPTICO CON REFLECTOR DE ALUMINIO HIDROCONFORMADO, LIRA DE MONTAJE, ACCESO FRONTAL A LA LÁMPARA Y EQUIPO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.		
	Mano de obra	10,18 €	
	Maquinaria	21,26 €	
	Materiales	322,63 €	
	6 % Costes indirectos	21,24 €	
			375,31 €
920.0050	ud CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
	Mano de obra	373,60 €	
	Maquinaria	6,51 €	
	Materiales	2.754,72 €	
	6 % Costes indirectos	188,09 €	
			3.322,92 €
920.0040	m CANALIZACIÓN Y CONDUCTOR DE ALUMBRADO CON DOS TUBOS DE PVC, I/ EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRICIÓN DE HORMIGÓN Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA.		
	Mano de obra	4,66 €	
	Maquinaria	8,76 €	
	Materiales	20,67 €	
	6 % Costes indirectos	2,05 €	
			36,14 €
	7 REVEGETACIÓN DE TALUDES		
801.0050	m3 ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA, EN SUPERFICIES HORIZONTALES.		
	Mano de obra	0,17 €	
	Maquinaria	0,83 €	
	6 % Costes indirectos	0,06 €	
			1,06 €
801.0060	m3 ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES.		
	Mano de obra	0,25 €	
	Maquinaria	1,14 €	
	6 % Costes indirectos	0,08 €	
			1,47 €

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
801.0070	m2 HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO.		
	Mano de obra	0,23 €	
	Maquinaria	0,43 €	
	Materiales	0,37 €	
	6 % Costes indirectos	0,06 €	
			1,09 €
	8 DESVÍOS PROVISIONALES		
	8.1 FASE I		
320.0080	m3 EXCAVACIÓN EN TRÁNSITO PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEO CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.		
	Mano de obra	0,15 €	
	Maquinaria	3,01 €	
	6 % Costes indirectos	0,19 €	
			3,35 €
510.0010	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.		
	Mano de obra	0,97 €	
	Maquinaria	7,67 €	
	Materiales	8,52 €	
	6 % Costes indirectos	1,03 €	
			18,19 €
530.0020	t EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.		
	Mano de obra	18,48 €	
	Maquinaria	34,28 €	
	Materiales	284,00 €	
	6 % Costes indirectos	20,21 €	
			356,97 €
542.0020	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.		
	Mano de obra	2,16 €	
	Maquinaria	14,17 €	
	Materiales	8,32 €	
	6 % Costes indirectos	1,48 €	
			26,13 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
E704.N03	m Barrera Prefabricada de Hormigón armado de altura mínima 0.80 m, completamente instalada y conectadas entre piezas. Se incluye el traslado, al finalizar las obras, a donde determine la Demarcación de Carreteras.		
	Mano de obra	0,17 €	
	Materiales	47,75 €	
	6 % Costes indirectos	2,88 €	
			50,80 €
E703.N01	Ud Panel direccional para obras tipo TB-1		
	Mano de obra	7,17 €	
	Materiales	62,11 €	
	6 % Costes indirectos	4,16 €	
			73,44 €
E703.N05	Ud Baliza intermitente de color naranja		
	Mano de obra	0,50 €	
	Materiales	1,70 €	
	6 % Costes indirectos	0,13 €	
			2,33 €
E703.N02	Ud Cono para obras tipo TB-6		
	Mano de obra	0,17 €	
	Materiales	1,93 €	
	6 % Costes indirectos	0,13 €	
			2,23 €
E701.N23	Ud Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo		
	Mano de obra	4,39 €	
	Maquinaria	1,80 €	
	Materiales	68,93 €	
	6 % Costes indirectos	4,51 €	
			79,63 €
	8.2 FASE II		
804.0100	m3 HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 EN ACERAS Y RELLENOS.		
	Mano de obra	4,45 €	
	Maquinaria	0,74 €	
	Materiales	63,15 €	
	6 % Costes indirectos	4,10 €	
			72,44 €
510.0010	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.		
	Mano de obra	0,97 €	
	Maquinaria	7,67 €	
	Materiales	8,52 €	
	6 % Costes indirectos	1,03 €	
			18,19 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
530.0020	t EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.		
	Mano de obra	18,48 €	
	Maquinaria	34,28 €	
	Materiales	284,00 €	
	6 % Costes indirectos	20,21 €	
			356,97 €
542.0020	t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.		
	Mano de obra	2,16 €	
	Maquinaria	14,17 €	
	Materiales	8,32 €	
	6 % Costes indirectos	1,48 €	
			26,13 €
E704.N03b	m DESPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE HORMIGÓN EN DESVIOS PROVISIONALES DE OBRA O DESDE ACOPIO, INCLUIDA RETIRADA COLOCACIÓN Y ACOPIO DE BARRERA, EN LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA		
	Mano de obra	2,41 €	
	Maquinaria	5,04 €	
	6 % Costes indirectos	0,45 €	
			7,90 €
E703.N01	Ud Panel direccional para obras tipo TB-1		
	Mano de obra	7,17 €	
	Materiales	62,11 €	
	6 % Costes indirectos	4,16 €	
			73,44 €
E703.N05	Ud Baliza intermitente de color naranja		
	Mano de obra	0,50 €	
	Materiales	1,70 €	
	6 % Costes indirectos	0,13 €	
			2,33 €
E703.N02	Ud Cono para obras tipo TB-6		
	Mano de obra	0,17 €	
	Materiales	1,93 €	
	6 % Costes indirectos	0,13 €	
			2,23 €
E701.N23	Ud Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo		
	Mano de obra	4,39 €	
	Maquinaria	1,80 €	
	Materiales	68,93 €	
	6 % Costes indirectos	4,51 €	
			79,63 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
700.0100	m MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).		
	Mano de obra	0,04 €	
	Maquinaria	0,14 €	
	Materiales	0,15 €	
	6 % Costes indirectos	0,02 €	
			0,35 €
700.N0130	m2 MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS		
	Mano de obra	0,20 €	
	Maquinaria	0,44 €	
	Materiales	1,46 €	
	6 % Costes indirectos	0,13 €	
			2,23 €
	8.3 FASE III		
E704.N03b	m DESPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE HORMIGÓN EN DESVIOS PROVISIONALES DE OBRA O DESDE ACOPIO, INCLUIDA RETIRADA COLOCACIÓN Y ACOPIO DE BARRERA, EN LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA		
	Mano de obra	2,41 €	
	Maquinaria	5,04 €	
	6 % Costes indirectos	0,45 €	
			7,90 €
E703.N01	Ud Panel direccional para obras tipo TB-1		
	Mano de obra	7,17 €	
	Materiales	62,11 €	
	6 % Costes indirectos	4,16 €	
			73,44 €
E703.N05	Ud Baliza intermitente de color naranja		
	Mano de obra	0,50 €	
	Materiales	1,70 €	
	6 % Costes indirectos	0,13 €	
			2,33 €
E701.N23	Ud Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo		
	Mano de obra	4,39 €	
	Maquinaria	1,80 €	
	Materiales	68,93 €	
	6 % Costes indirectos	4,51 €	
			79,63 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
700.0100	m MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).		
	Mano de obra	0,04 €	
	Maquinaria	0,14 €	
	Materiales	0,15 €	
	6 % Costes indirectos	0,02 €	
			0,35 €
700.N0130	m2 MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS		
	Mano de obra	0,20 €	
	Maquinaria	0,44 €	
	Materiales	1,46 €	
	6 % Costes indirectos	0,13 €	
			2,23 €
	9 OBRAS COMPLEMENTARIAS		
915.0010	m CERRAMIENTO DE 1,5 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 3 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 30 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO SIMPLE TORSIÓN i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS.		
	Mano de obra	10,35 €	
	Maquinaria	0,33 €	
	Materiales	5,77 €	
	6 % Costes indirectos	0,99 €	
			17,44 €
915.0020	ud PUERTA PARA CERRAMIENTO DE UNA HOJA, TOTALMENTE COLOCADA.		
	Mano de obra	20,94 €	
	Materiales	208,13 €	
	6 % Costes indirectos	13,74 €	
			242,81 €

Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
N915.0090	Ud ESTACIÓN DE AFORO PARA 7 CARRILES. ESPIRA-ESPIRA CON HITRAC TMU2 AVC8. INCLUYE MODEM PARA SUBIDA DE DATOS AL ENTORNO DE EXPLOTACIÓN DE LA DEMARCACIÓN DE FOMENTO. ALOJADO EN ARMARIO MODELO FOMENTO CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR. INCLUSO INSTALACIÓN DE ESPIRAS, CONEXIONADO DE CABLE DE RETORNO EN MEDIANA EN ARQUETA Y SELLADO DE LOS EMPALMES CON TORPEDOS DE GEL PARA AISLAMIENTO DE LA HUMEDAD. REALIZACIÓN DE ZAPATA PARA ARMARIO. CONEXIONADO Y PUESTA EN EXPLOTACIÓN. COMPUESTO POR: SENSORES DE CAMPO KIT DE INSTALACIÓN DE ESPIRA CON CABLE DE 1,5MM CON DOBLE REVESTIMIENTO Y RESINA EPOXI Y ENDURECEDOR PU204. RETORNOS POR CALZADA CONTRARIA CON CABLE TRENZADO Y APANTALLADO. ARMARIO TIPO FOMENTO CON SOPORTE PARA PANEL SOLAR EQUIPO DE MEDIDA HITRAC TMU2 AVC (8 CARRILES) PARA AFORO Y CLASIFICACIÓN CON SENSORES ESPIRA-ESPIRA. INCLUYE MODEM INTERNO. ARMARIO TIPO FOMENTO CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR, INCLUIDO PANEL SOLAR DE 50W, REGULADOR DE 8A Y BATERÍA DE 65A.		
	Sin descomposición	28.301,89 €	
	6 % Costes indirectos	1.698,11 €	
			30.000,00 €
	10 SEGURIDAD Y SALUD		
1000.00001	Ud Seguridad y Salud		
	Sin descomposición	18.687,45 €	
	6 % Costes indirectos	1.121,25 €	
			19.808,70 €
	11 GESTIÓN DE RESIDUOS		
1100.00001	Ud Gestión de Residuos		
	Sin descomposición	54.308,46 €	
	6 % Costes indirectos	3.258,51 €	
			57.566,97 €

Cuadro de Precios nº 2

Murcia, septiembre de 2017

El Ingeniero Autor del Proyecto

M&K INGENIERÍA CIVIL

Firmado: **Enrique Maza Martín**

El Ingeniero Director del Proyecto

Firmado: **Antonio Martínez Menchón**

Vº Bº del Ingeniero Jefe de la Demarcación

Firmado: **Angel García Garay**

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 DEMOLICIONES

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
301.0030	m3	DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA O ARMADO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	936,9000	29,63	27.760,35 €
301.0040	m2	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	3.693,0000	3,85	14.218,05 €
301.0110	m	DEMOLICIÓN DE BORDILLO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	705,0000	11,60	8.178,00 €
301.0120	m	LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS i/ DESMONTAJE, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	435,0000	3,66	1.592,10 €
301.0130	m	LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA i/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km., COSTES ORIGINADOS DE LA SEGURIDAD, LICENCIAS Y PERMISOS Y GESTIÓN DE RCD´S, O BIEN A LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, DE FORMA QUE LA BARRERA PASARÁ A SER PROPIEDAD DEL MINISTERIO DE FOMENTO.	486,0000	5,00	2.430,00 €
301.0140	m²cm	FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.	2.024,0000	0,51	1.032,24 €
N301.0170	Ud	DESMONTAJE DE SEÑAL DE TRÁFICO VERTICAL Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN, CON MEDIOS MANUALES Y CARGA MANUAL DEL MATERIAL DESMONTADO SOBRE CAMIÓN O CONTENEDOR.	26,0000	2,48	64,48 €
N301.0180	m	CORTE DE PAVIMENTO O SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA O AGLOMERADO ASFÁLTICO, CON CORTADORA DE DISCO DE DIAMANTE, EN SUELO DE CALLES, ACERAS O CALZADAS, HASTA LA PROFUNDIDAD NECESARIA PARA UNA POSTERIOR DEMOLICIÓN ADECUADA DEL PAVIMENTO, I/REPLANTEO Y MEDIOS AUXILIARES	217,0000	2,10	455,70 €

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 DEMOLICIONES: 55.730,92 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
320.0010	m3	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.	2.858,0000	1,98	5.658,84 €
320.0080	m3	EXCAVACIÓN EN TRÁNSITO PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEO CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.	15.559,0000	3,35	52.122,65 €
330.0020	m3	TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO. (EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PROCEDE, EL SUPLEMENTO DE TRANSPORTE POR LA DISTANCIA ADICIONAL).	3.889,7500	1,09	4.239,83 €
330.0030	m3	TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO O CANTERA, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.	8.915,7500	4,41	39.318,46 €
330.0050	m3	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE.	8.373,0000	6,67	55.847,91 €
332.0060	m3	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA EN TRASDÓS DE ESTRUCTURAS U OBRAS DE DRENAJE i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	184,0000	10,94	2.012,96 €
332.0070	m3	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PROCEDENTE DE CANTERA EN GLORIETAS i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO). TAMAÑO DE ARIDO 6/12 MM.	524,0000	10,94	5.732,56 €
290.0020	m2	GEOTEXTIL DE MATERIAL VIRGEN (100%) TIPO 2 i/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO SEPARADOR, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DESDE 11,9 kN/m HASTA 18,5 kN/m, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DESDE 12,1 kN/m HASTA 17,7 kN/m, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DESDE 56% HASTA 60%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA HASTA 60%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DESDE 1961 N HASTA 3020 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DESDE 18 mm HASTA 13 mm Y PERMEABILIDAD AL AGUA DESDE 6,1 10-6/m²/s HASTA 7,2 10-6/m²/s.	1.770,0000	4,04	7.150,80 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
N430.0080	m	BORDILLO - RECTO - MC - A1 (20X14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HNE-20/P/20) DE 20 CM DE ESPESOR Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO, M-80.			
			220,0000	23,63	5.198,60 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS:			**177.282,61 €**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 FIRMES

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
543.0020	m2	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 cm.			
			1.393,8700	1,93	2.690,17 €
531.0030	t	EMULSIÓN C60BP4 ADH, MODIFICADA CON POLÍMEROS, EN RIEGO DE ADHERENCIA i/ BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
			1,1200	447,59	501,30 €
542.0020	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.			
			1.254,9730	26,13	32.792,44 €
542.0050	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
			1.560,8010	26,44	41.267,58 €
531.0010	t	EMULSIÓN C60B4 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B4 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
			9,9550	369,70	3.680,36 €
542.0100	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.			
			1.748,7040	26,47	46.288,19 €
530.0020	t	EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
			9,6890	356,97	3.458,68 €
215.0030	t	BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.			
			5,1220	540,00	2.765,88 €
211.0010	t	BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).			
			212,8610	440,00	93.658,84 €
542.0110	t	POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.			
			237,8010	49,27	11.716,46 €
510.0010	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.			
			3.202,3130	18,19	58.250,07 €
805.0010	m2	LÁMINA DE PVC DE 2 mm EN IMPERMEABILIZACIÓN PRINCIPAL DE TÚNEL i/ SUMINISTRO DE MATERIALES, ELEMENTOS DE SUJECIÓN AL TERRENO, COLOCACIÓN, CARRO O ANDAMIO DE MONTAJE, TERMO-SOLDADURA, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD Y DEMÁS OPERACIONES NECESARIAS.			
			96,0000	19,26	1.848,96 €
E332.N01	m³	Relleno con material impermeable con material de préstamo, yacimiento granular y/o cantera, incluido transporte hasta una distancia de 30 km.			
			1.568,3020	7,30	11.448,60 €
804.0100	m3	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 EN ACERAS Y RELLENOS.			
			26,7100	72,44	1.934,87 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 FIRMES:			**312.302,40 €**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 DRENAJE

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
400.0010	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.	127,4170	89,10	11.352,85 €
N630.1220	m	CUNETA SEMICIRCULAR DE 600 MM DE DIÁMETRO, DE ACERO GALVANIZADO CON SOLDADURA CONTINUA, APOYADA EN HORMIGÓN EN MASA Y REVESTIDA CON MORTERO	146,0000	47,42	6.923,32 €
400.0020	m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE CUNETÓN TIPO RITCHIE i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.	409,5500	101,45	41.548,85 €
600.0010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	18.429,7500	0,94	17.323,97 €
430.0010	m	BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,30 m DE ANCHO INTERIOR i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES.	69,0000	22,41	1.546,29 €
N430.0080	m	BORDILLO - RECTO - MC - A1 (20X14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HNE-20/P/20) DE 20 CM DE ESPESOR Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO, M-80.	296,0000	23,63	6.994,48 €
N630.1200	m	MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:1,50 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.	50,5000	1.530,32	77.281,16 €
N630.1210	m	MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:4,00 X V:2,00 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.	63,0000	1.563,15	98.478,45 €
658.0020	m3	ESCOLLERA COLOCADA DE 400/800 kg EN ELEMENTOS DE DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL, EN CONTRAFUERTES DRENANTES, O PARA CIMENTACIÓN DE MUROS Y OTRAS ESTRUCTURAS.	150,0000	38,19	5.728,50 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 DRENAJE:			**267.177,87 €**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
5.1.- SEÑALIZACION VERTICAL					
701.0050	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 120 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	1,0000	291,22	291,22 €
701.0070	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	20,0000	195,61	3.912,20 €
701.0160	ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 120X180 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	1,0000	462,67	462,67 €
701.0220	m2	CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	3,3450	264,71	885,45 €
701.0030	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	12,0000	208,12	2.497,44 €
701.0240	m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.	30,8600	264,71	8.168,95 €
		Total 5.1.- 05.01 SEÑALIZACION VERTICAL:			16.217,93 €
5.2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
700.0010	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	986,0000	0,53	522,58 €
700.0020	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	790,0000	0,70	553,00 €
700.0030	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).	27,0000	0,87	23,49 €
700.0120	m2	MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS	176,1620	4,10	722,26 €
		Total 5.2.- 05.02 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:			1.821,33 €
5.3.- BALIZAMIENTO					
703.0035	ud	HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA3, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.	1,0000	586,81	586,81 €
703.0010	ud	BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.	7,0000	42,72	299,04 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
702.0010	ud	CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA.	285,0000	5,16	1.470,60 €
702.0020	ud	CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A DOS CARAS.	83,0000	6,22	516,26 €
		Total 5.3.- 05.03 BALIZAMIENTO:			2.872,71 €
5.4.- DEFENSAS					
704.0010	m	BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,50 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.	350,0000	23,77	8.319,50 €
704.0030	m	BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.	255,0000	32,99	8.412,45 €
704.0070	m	BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM), CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,40 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Y NIVEL DE SEVERIDAD I i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.	110,0000	39,92	4.391,20 €
		Total 5.4.- 05.04 DEFENSAS:			21.123,15 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS:			**42.035,12 €**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 REPOSICION DE SERVICIOS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
6.1.- TELEFONIA					
N920.0020	ud	RETIRADA, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE TELEFÓNICO DE HORMIGÓN, PARA LÍNEA TELEFÓNICA, CON UNA ALTURA TOTAL DE 17 METROS, CON UN EMPOTRAMIENTO DE 2,22 M; INCLUSO EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE ZAPATA DE 0,90X0,90 M Y UNA PROFUNDIDAD DE 2,22 M, I/ MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CABLEADO, TRABAJOS DE CONEXIONADO Y COSTE DEL MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DURANTE LAS OBRAS.	9,0000	1.415,26	12.737,34 €
		Total 6.1.- 06.01 TELEFONIA:			12.737,34 €
6.2.- ILUMINACIÓN					
920.0010	ud	BÁCULO TRONCOCÓNICO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 12 m DE ALTURA PARA SOPORTE DE UNA LUMINARIA i/ COLOCACIÓN, SUMINISTRO, PLACA BASE, TUBO DE PVC CORRUGADO HASTA ARQUETA, ARQUETA DE BASE, CABLEADO INTERIOR A CADA LUMINARIA EN CABLE DE COBRE DESDE LA CAJA DE DERIVACIÓN INTERIOR, Y CAJA DE DERIVACIÓN EN PVC CON PLACA, FUSIBLES, PORTAFUSIBLES, BORNAS DE CONEXIÓN, PINTADO Y PICA DE TOMA DE TIERRA.	12,0000	674,64	8.095,68 €
920.0020	ud	BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN (10<H<12 m) i/ EXCAVACIÓN, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HORMIGÓN PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN, ARMADURAS EN CASO NECESARIO, ENCOFRADOS, IMPERMEABILIZACIÓN CON BREA, RELLENO LOCALIZADO, PERNOS DE ANCLAJE Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	12,0000	196,48	2.357,76 €
920.0030	ud	LUMINARIA CERRADA CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO, REFLECTOR DE ALUMINIO FACETADO, CONJUNTO ÓPTICO CON SELLADO ENTRE REFLECTOR Y CIERRE DE VIDRIO CURVO TEMPLADO TRANSPARENTE, APERTURA SUPERIOR PARA ACCESOS A EQUIPO ELÉCTRICO Y LÁMPARA, SIN HERRAMIENTAS, UNIDAD ELÉCTRICA MONTADA EN CARCASA INFERIOR, CONJUNTO ÓPTICO IP66 Y CONJUNTO EQUIPO IP44, Y EQUIPADA CON LÁMPARA SAP DE 250 W CON REDUCTOR DE CONSUMO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.	12,0000	470,44	5.645,28 €
920.0060	ud	PROYECTOR CON LÁMPARA V.S.A.P. DE 250 W, GRADO DE PROTECCIÓN IP66 CON CARCASA DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ALUMINIO EN DOS PIEZAS, CIERRE PLANO DE VIDRIO TEMPLADO, CONJUNTO ÓPTICO CON REFLECTOR DE ALUMINIO HIDROCONFORMADO, LIRA DE MONTAJE, ACCESO FRONTAL A LA LÁMPARA Y EQUIPO i/ SUMINISTRO Y MONTAJE.	2,0000	375,31	750,62 €
920.0050	ud	CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,0000	3.322,92	3.322,92 €
920.0040	m	CANALIZACIÓN Y CONDUCTOR DE ALUMBRADO CON DOS TUBOS DE PVC, I/ EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRICIÓN DE HORMIGÓN Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA.	570,0000	36,14	20.599,80 €
		Total 6.2.- 06.02 ILUMINACIÓN:			40.772,06 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 REPOSICION DE SERVICIOS:			**53.509,40 €**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 REVEGETACIÓN DE TALUDES

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
801.0050	m3	ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA, EN SUPERFICIES HORIZONTALES.	2.503,0000	1,06	2.653,18 €
801.0060	m3	ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES.	3.090,0000	1,47	4.542,30 €
801.0070	m2	HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO.	5.593,0000	1,09	6.096,37 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 REVEGETACIÓN DE TALUDES:			**13.291,85 €**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 DESVÍOS PROVISIONALES

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
8.1.- FASE I					
320.0080	m3	EXCAVACIÓN EN TRÁNSITO PARA FORMACIÓN DE ESCALONADO EN CIMIENTOS, EN VACIADO O SANEO CON UNAS DIMENSIONES EN PLANTA SUPERIORES A 3 m O POR DEBAJO DE LA COTA DE FONDO DE EXCAVACIÓN DE DESMONTE O APOYO DE TERRAPLENES HASTA UNA PROFUNDIDAD DEFINIDA EN PROYECTO i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.	197,0000	3,35	659,95 €
510.0010	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.	197,0000	18,19	3.583,43 €
530.0020	t	EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	0,4930	356,97	175,99 €
542.0020	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.	57,9180	26,13	1.513,40 €
E704.N03	m	Barrera Prefabricada de Hormigón armado de altura mínima 0.80 m, completamente instalada y conectadas entre piezas. Se incluye el traslado, al finalizar las obras, a donde determine la Demarcación de Carreteras.	480,0000	50,80	24.384,00 €
E703.N01	Ud	Panel direccional para obras tipo TB-1	4,0000	73,44	293,76 €
E703.N05	Ud	Baliza intermitente de color naranja	4,0000	2,33	9,32 €
E703.N02	Ud	Cono para obras tipo TB-6	23,0000	2,23	51,29 €
E701.N23	Ud	Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo	6,0000	79,63	477,78 €
		Total 8.1.- 08.01 FASE I:			31.148,92 €
8.2.- FASE II					
804.0100	m3	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 EN ACERAS Y RELLENOS.	37,5000	72,44	2.716,50 €
510.0010	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.	37,5000	18,19	682,13 €
530.0020	t	EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	0,9320	356,97	332,70 €
542.0020	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.	109,5150	26,13	2.861,63 €
E704.N03b	m	DESPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE HORMIGÓN EN DESVIOS PROVISIONALES DE OBRA O DESDE ACOPIO, INCLUIDA RETIRADA COLOCACIÓN Y ACOPIO DE BARRERA, EN LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA	260,0000	7,90	2.054,00 €
E703.N01	Ud	Panel direccional para obras tipo TB-1	3,0000	73,44	220,32 €
E703.N05	Ud	Baliza intermitente de color naranja	3,0000	2,33	6,99 €
E703.N02	Ud	Cono para obras tipo TB-6	8,0000	2,23	17,84 €

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 DESVÍOS PROVISIONALES

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
E701.N23	Ud	Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo			
			6,0000	79,63	477,78 €
700.0100	m	MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
			540,0000	0,35	189,00 €
700.N0130	m2	MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS			
			48,9640	2,23	109,19 €
			Total 8.2.- 08.02 FASE II:		9.668,08 €

8.3.- FASE III

E704.N03b	m	DESPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN DE BARRERA DE HORMIGÓN EN DESVIOS PROVISIONALES DE OBRA O DESDE ACOPIO, INCLUIDA RETIRADA COLOCACIÓN Y ACOPIO DE BARRERA, EN LUGAR A DESIGNAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA			
			80,0000	7,90	632,00 €
E703.N01	Ud	Panel direccional para obras tipo TB-1			
			2,0000	73,44	146,88 €
E703.N05	Ud	Baliza intermitente de color naranja			
			2,0000	2,33	4,66 €
E701.N23	Ud	Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2 movil, para obras, con fondo amarillo			
			6,0000	79,63	477,78 €
700.0100	m	MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
			470,0000	0,35	164,50 €
700.N0130	m2	MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS			
			35,8600	2,23	79,97 €
			Total 8.3.- 08.03 FASE III:		1.505,79 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 DESVÍOS PROVISIONALES:			**42.322,79 €**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
915.0010	m	CERRAMIENTO DE 1,5 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 3 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 30 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO SIMPLE TORSIÓN i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS.			
			525,0000	17,44	9.156,00 €
915.0020	ud	PUERTA PARA CERRAMIENTO DE UNA HOJA, TOTALMENTE COLOCADA.			
			3,0000	242,81	728,43 €
N915.0090	Ud	ESTACIÓN DE AFORO PARA 7 CARRILES. ESPIRA-ESPIRA CON HITRAC TMU2 AVC8. INCLUYE MODEM PARA SUBIDA DE DATOS AL ENTORNO DE EXPLOTACIÓN DE LA DEMARCACIÓN DE FOMENTO. ALOJADO EN ARMARIO MODELO FOMENTO CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR. INCLUSO INSTALACIÓN DE ESPIRAS, CONEXIONADO DE CABLE DE RETORNO EN MEDIANA EN ARQUETA Y SELLADO DE LOS EMPALMES CON TORPEDOS DE GEL PARA AISLAMIENTO DE LA HUMEDAD. REALIZACIÓN DE ZAPATA PARA ARMARIO. CONEXIONADO Y PUESTA EN EXPLOTACIÓN. COMPUESTO POR: SENSORES DE CAMPO KIT DE INSTALACIÓN DE ESPIRA CON CABLE DE 1,5MM CON DOBLE REVESTIMIENTO Y RESINA EPOXI Y ENDURECEDOR PU204. RETORNOS POR CALZADA CONTRARIA CON CABLE TRENZADO Y APANTALLADO. ARMARIO TIPO FOMENTO CON SOPORTE PARA PANEL SOLAR EQUIPO DE MEDIDA HITRAC TMU2 AVC (8 CARRILES) PARA AFORO Y CLASIFICACIÓN CON SENSORES ESPIRA-ESPIRA. INCLUYE MODEM INTERNO. ARMARIO TIPO FOMENTO CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SOLAR, INCLUIDO PANEL SOLAR DE 50W, REGULADOR DE 8A Y BATERÍA DE 65A.			
			1,0000	30.000,00	30.000,00 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 OBRAS COMPLEMENTARIAS:			**39.884,43 €**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
1000.00001	Ud	Seguridad y Salud			
			1,0000	19.808,70	19.808,70 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 SEGURIDAD Y SALUD:			**19.808,70 €**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
1100.00001	Ud	Gestión de Residuos			
			1,0000	57.566,97	57.566,97 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 GESTIÓN DE RESIDUOS:			**57.566,97 €**

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)

Presupuesto Total

1 DEMOLICIONES		**55.730,92 €**
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		**177.282,61 €**
3 FIRMES		**312.302,40 €**
4 DRENAJE		**267.177,87 €**
5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS		**42.035,12 €**
5.1.- SEÑALIZACION VERTICAL	16.217,93 €	
5.2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1.821,33 €	
5.3.- BALIZAMIENTO	2.872,71 €	
5.4.- DEFENSAS	21.123,15 €	
6 REPOSICION DE SERVICIOS		**53.509,40 €**
6.1.- TELEFONIA	12.737,34 €	
6.2.- ILUMINACIÓN	40.772,06 €	
7 REVEGETACIÓN DE TALUDES		**13.291,85 €**
8 DESVÍOS PROVISIONALES		**42.322,79 €**
8.1.- FASE I	31.148,92 €	
8.2.- FASE II	9.668,08 €	
8.3.- FASE III	1.505,79 €	
9 OBRAS COMPLEMENTARIAS		**39.884,43 €**
10 SEGURIDAD Y SALUD		**19.808,70 €**
11 GESTIÓN DE RESIDUOS		**57.566,97 €**
	Total	**1.080.913,06 €**

Asciende el Presupuesto Total a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHENTA MIL NOVECIENTOS TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

Murcia, septiembre de 2017

El Ingeniero Autor del Proyecto:

Firmado: **Enrique Maza Martín**

El Ingeniero Director del Proyecto:

Firmado: **Antonio Martínez Menchón**

Vº Bº del Ingeniero Jefe de la Demarcación

Firmado: **Angel García Garay**

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

M&K INGENIERIA CIVIL SLP

Proyecto: **ENLACE A-30 PK 191 MARGEN IZQUIERDA**

Capítulo	Importe(Euros)
1 DEMOLICIONES	55.730,92 €
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	177.282,61 €
3 FIRMES	312.302,40 €
4 DRENAJE	267.177,87 €
5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	
5.1 SEÑALIZACION VERTICAL	16.217,93 €
5.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1.821,33 €
5.3 BALIZAMIENTO	2.872,71 €
5.4 DEFENSAS	21.123,15 €
Total 5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS:	42.035,12 €
6 REPOSICION DE SERVICIOS	
6.1 TELEFONIA	12.737,34 €
6.2 ILUMINACIÓN	40.772,06 €
Total 6 REPOSICION DE SERVICIOS:	53.509,40 €
7 REVEGETACIÓN DE TALUDES	13.291,85 €
8 DESVÍOS PROVISIONALES	
8.1 FASE I	31.148,92 €
8.2 FASE II	9.668,08 €
8.3 FASE III	1.505,79 €
Total 8 DESVÍOS PROVISIONALES:	42.322,79 €
9 OBRAS COMPLEMENTARIAS	39.884,43 €
10 SEGURIDAD Y SALUD	19.808,70 €
11 GESTIÓN DE RESIDUOS	57.566,97 €
Presupuesto de Ejecución Material	**1.080.913,06 €**
13% de Gastos Generales	140.518,70 €
Suma	**1.286.286,54 €**
21% IVA	270.120,17 €
Presupuesto Base de Licitación con IVA	**1.556.406,71 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

Murcia, septiembre de 2017

El Ingeniero Autor del Proyecto.

Firmado: **Enrique Maza Martin**

El Ingeniero Director del Proyecto

Firmado: **Antonio Martínez Menchón**

Vº Bº del Ingeniero Jefe de la Demarcación

Firmado: **Angel García Garay**

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

1.1. MARCO JURÍDICO DEL ESTUDIO 3

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA 4

1.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 4

1.2.2. CENTROS MÉDICOS MÁS CERCANOS Y TELÉFONOS DE INTERÉS. 5

2. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 5

3. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN 5

3.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA. 5

3.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS. 6

3.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 7

3.3.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA 7

3.3.2. RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO 11

4. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 17

4.1. MEDIDAS GENERALES 17

4.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO 17

4.1.2. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL 17

4.1.3. MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO 18

4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS 18

4.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 18

4.2.2. FIRMES Y PAVIMENTOS 25

4.2.3. SERVICIOS AFECTADOS 27

4.2.4. ACTIVIDADES DIVERSAS 33

4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 36

4.3.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA 36

4.3.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 37

4.3.3. MEDIOS DE HORMIGONADO 43

4.3.4. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS 43

4.3.5. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS 45

4.3.6. INSTALACIONES AUXILIARES 45

4.3.7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS 45

4.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES MÍNIMAS EXIGIBLES 48

4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO 49

5. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA 50

5.1. TALUDES 50

5.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA 50

5.3. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE 50

5.4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA 51

5.5. CONDUCCIONES Y SERVICIOS 51

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. 51

7. INSTALACIONES PROVISIONALES Y MEDIOS AUXILIARES 52

7.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 52

8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES 53

9. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 54

10. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES 54

11. PREVENCIÓN EN GENERAL 54

12. CONCLUSIÓN 54

1. INTRODUCCIÓN

El presente *Estudio de Seguridad y Salud* se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del " **PROYECTO DE MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)**".

Cuando aparezcan trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores, el coordinador de seguridad y salud podrá determinar la redacción obligada por el contratista de anexos que complementen las previsiones del Plan de Seguridad y Salud si éstas son insuficientes.

En determinadas circunstancias, y especialmente cuando se produzcan alteraciones motivadas por cambios en el proceso constructivo, éstas pueden acarrear modificaciones en el plan de ejecución de obra y, en consecuencia, requerir la actualización del plan de seguridad y salud en el trabajo de la misma.

A continuación se exponen las principales especificaciones del proyecto:

- Título del Proyecto: PROYECTO DE MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA).
- Órgano Promotor: MINISTERIO DE FOMENTO. SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS.
- Clave: 33-MU-6001
- Director del Proyecto: IGNACIO VILLANUEVA JOVER. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- Autor del Proyecto: ENRIQUE MAZA MARTÍN. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
- Autor Estudio de Seguridad y Salud: ANTONIO MIGUEL RUIZ PEREZ. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: ANTONIO MIGUEL RUIZ PEREZ
- Presupuesto de Ejecución Material del Estudio: 1.080.538,99 € (Un millón ochenta mil quinientos treinta y ocho euros con noventa y nueve céntimos)
- Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto: 115.351.737,35 € (Ciento quince millones trescientos cincuenta y un mil setecientos treinta y siete euros con treinta y cinco céntimos)

1.1. MARCO JURÍDICO DEL ESTUDIO

Como queda dicho, este Estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el contratista. Dicho Plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el Plan podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el Plan constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la *Ley 31/1995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales*, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el Pliego de Condiciones de este Estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos en el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, de modificación de Reglamento de Servicios de Prevención
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

1.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.2.1.1. Situación actual

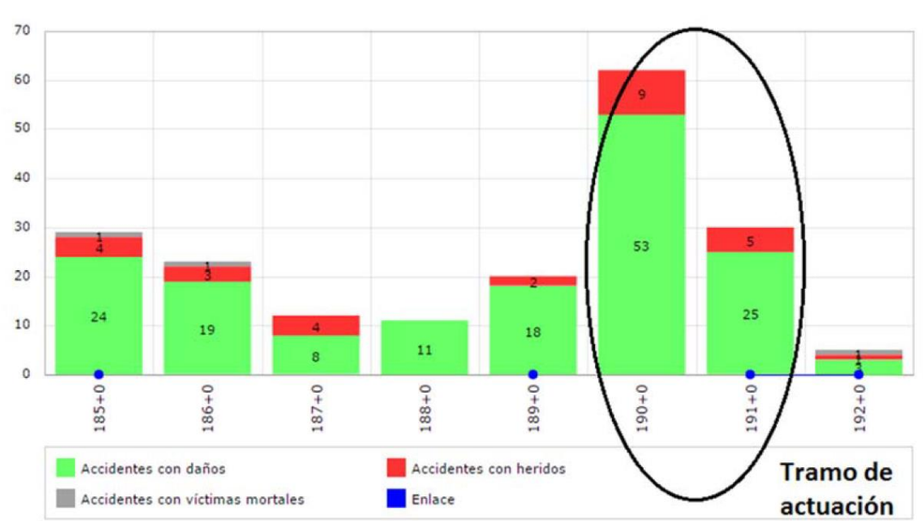


En la actualidad el ramal de salida del Enlace 191 de la A-30, sentido Cartagena – Murcia, presenta frecuentes retenciones. En hora punta, estas retenciones alcanzan al tronco de la autovía, lo que supone un riesgo para el tráfico en dicho tramo.

Como se aprecia en la siguiente imagen:



Lo anterior se constata al analizar la distribución de accidentes.



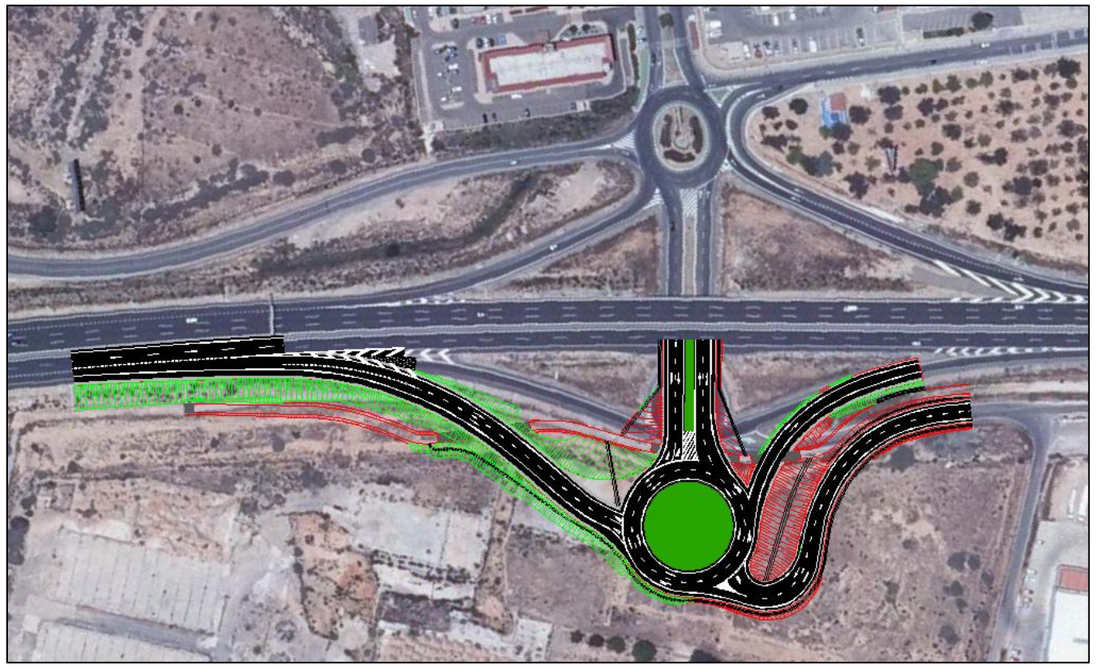
Distribución de accidentes en A-30, zona de influencia del enlace (2009-2015).

Para evitar los riesgos citados, se proyecta aumentar la capacidad del semienlace en la margen izquierda.

1.2.1.2. Obras proyectadas

Ante la problemática descrita más arriba, la solución que se plantea es la siguiente:

1. Aumentar la capacidad del ramal de salida.
2. Aumentar la longitud del carril



Para aumentar la longitud del ramal se ha desplazado la glorieta hacia el exterior. Con lo cual se ha conseguido que ahora el enlace sea más simétrico. Y como consecuencia de aplicar la actual Instrucción 3.1. I.C. 2016, se ha ampliado la glorieta para cumplir las dimensiones mínimas exigidas.

Así las actuaciones contempladas suponen:

- Modificación del trazado y de la sección del ramal de salida desde A-30 hacia el enlace.
- Ejecución de una nueva glorieta de 60 m de diámetro exterior.
- Desvío del camino actual, para separar su conexión con la glorieta de la conexión del ramal de incorporación a la A-30.
- Modificación de la conexión del ramal de incorporación a la autovía A-30.
- Prolongación de la conexión entre las glorietas del enlace, hacia el Polígono Industrial.
- Desvío del canal de drenaje existente.

1.2.2. CENTROS MÉDICOS MÁS CERCANOS Y TELÉFONOS DE INTERÉS.

- ***Hospital General Universitario Santa Lucía.***
  Urbanización Ur Novo, 80, 30202 Cartagena, Murcia. Tlfn: 968 12 86 00
- ***Hospital General Universitario Santa María del Rosell.***
  Paseo Alfonso XIII, 61, 30203 Cartagena, Murcia. Tlfn: 968 32 50 00
- Teléfono único de urgencias Tlfn: 112
- INSALUD Servicio Especial de Urgencias Tlfn: 061

2. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de las obras fijado en el anejo correspondiente es de SEIS (6) MESES.
El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva (movimientos de tierras y estructuras).

3. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los *riesgos potenciales* existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la *detección de necesidades preventivas* en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que *soluciones capaces de evitar riesgos laborales.*

La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este Estudio de Seguridad y Salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como *evitables* y que, en consecuencia, *se evitaron y han desaparecido,* tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del *análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas,* se construyen las *fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto* y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las *medidas preventivas* correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

El coordinador de Seguridad y Salud reflejará cualquier incidencia o riesgo que ocurra en la obra en el *"libro de incidencias",* elemento imprescindible en la obra para el cumplimiento de la normativa.

3.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA.

En relación con las *condiciones de seguridad y salud laboral* que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra, las ***actividades constructivas*** que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

Movimiento de tierras

- Demolición y desbroces

  Demolición y levantamiento de firmes y bordillos.

Demolición de elementos de Hormigón en masa.
Desbroce y excavación de tierra vegetal.

- Desmontaje de elementos del tráfico.

  Bionda.
  Pretel mixto.
  Valla cerramiento.

- Excavaciones

  Excavación por medios mecánicos.

- Terraplenes y rellenos

  Extendido de suelos.
  Perfilado de taludes.

Firmes y pavimentos

- Vertido y extendido de zahorra
- Fresado de pavimentos
- Firme bituminoso nuevo

  Betunes
  Riegos de adherencia

Estructuras y obras de drenaje.

- Obras de drenaje longitudinal
- Obras de drenaje transversal

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

- Desmontaje y montaje de señalización vertical.
- Montaje pórtico.
- Implantación de carteles.
- Cortes y desvíos de carril.

Servicios afectados

- Reposición de servicios afectados.

  Líneas aéreas/enterradas de energía eléctrica.
  Líneas aéreas/enterradas de telefonía.

- Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

  Retirada y reposición de elementos.

Actividades diversas

- Tratamiento ambiental.

  Trabajos de revegetación e hidrosiembra.

- Trabajos finales de acabado y limpieza.

3.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS.

Las ***máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo*** que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las ***condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos*** o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán *exigibles* en la obra y, como tales, figuran en el ***pliego de condiciones*** del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras

- Bulldozers y tractores
- Palas cargadoras
- Traíllas
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Rodillos vibrantes
- Pisones
- Camiones y dúmperes
- Motovolquetes

Medios de hormigonado

- Plantas de prefabricación de piezas de hormigón
- Plantas de hormigonado
- Camión hormigonera
- Bomba autopropulsada de hormigón
- Vibradores
- Plataformas de trabajo

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

- *Centrales de fabricación de mezclas bituminosas*
- *Extendedora de aglomerado asfáltico*
- *Compactador de neumáticos*
- *Rodillo vibrante autopropulsado*
- *Camión basculante*

- *Fresadora*

Acopios y almacenamiento

- *Acopio de tierras y áridos*
- *Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...*
- *Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...*

Instalaciones auxiliares

- *Instalaciones eléctricas provisionales de obra*

Maquinaria y herramientas diversas

- *Camión grúa*
- *Grúa móvil*
- *Grúa torre*
- *Compresores*
- *Cortadora de pavimento*
- *Martillos neumáticos*
- *Sierra circular de mesa*
- *Pistola fijaclavos*
- *Soldadura oxiacetilénica y oxicorte*
- *Taladro portátil*
- *Herramientas manuales*

3.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

3.3.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Demolición y desbroces

- **Demolición y levantamiento de firmes**
  - *Proyección de partículas*
  - *Atropellos*
  - *Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria*
  - *Caídas de personas al mismo nivel*
  - *Heridas por objetos punzantes*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
  - *Ruido*
- **Desbroce y excavación de tierra vegetal**
  - *Proyección de partículas*
  - *Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria*
  - *Atropellos*
  - *Caídas de personas al mismo nivel*
  - *Heridas por objetos punzantes*
  - *Picaduras de insectos*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
  - *Ruido*
  - *Vuelco de maquinaria*
  - *Tala y retirada de árboles*
  - *Cortes o amputaciones*
  - *Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas*
  - *Picaduras de insectos*
  - *Atropellos*
  - *Caídas de personas al mismo nivel*
  - *Caídas de personas a distinto nivel*
  - *Atrapamiento por la caída del árbol*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
  - *Ruido*
  - *Vuelco de maquinaria*
- **Retirada y reposición de elementos**
  - *Caída de personas a distinto nivel*
  - *Caída de personas al mismo nivel*

- *Atropellos*
- *Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas*
- *Invasión de la calzada con herramientas o elementos*
- *Heridas con herramientas*
- *Sobreesfuerzos*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Excavaciones

- **Excavación por medios mecánicos**
  - *Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra*
  - *Atrapamientos de personas por maquinarias*
  - *Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra*
  - *Caídas del personal a distinto nivel*
  - *Corrimientos o desprendimientos del terreno*
  - *Hundimientos inducidos en estructuras próximas*
  - *Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas*
  - *Golpes por objetos y herramientas*
  - *Caída de objetos*
  - *Caídas en altura de peatones y vehículos ajenos a la obra (vaciados urbanos)*
  - *Inundación por rotura de conducciones de agua*
  - *Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos*
  - *Explosión de ingenios enterrados*
  - *Transmisión de enfermedades contagiosas mediante terrenos contaminados*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
  - *Ruido*
- **Excavación en Zanja**
  - *Desprendimiento de paredes de terreno*
  - *Caídas de personas al mismo nivel*
  - *Caídas de personas a distinto nivel*
  - *Interferencia con conducciones eléctricas enterradas*
  - *Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias*
  - *Emanaciones de gas por rotura de conducciones*
  - *Golpes por objetos o herramientas*
  - *Caídas de objetos sobre los trabajadores*
  - *Atrapamientos de personas por maquinaria*
  - *Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria*
  - *Afección a edificios o estructuras próximas*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Ruido*

Terraplenes y rellenos

- **Vertido y perfilado de Terraplenes y rellenos**
  - *Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra*
  - *Atrapamientos de personas por maquinarias*
  - *Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra*
  - *Caídas del personal a distinto nivel*
  - *Corrimientos o desprendimientos del terreno*
  - *Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas*
  - *Golpes por objetos y herramientas*
  - *Caída de objetos*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
  - *Ruido*
- **Extendido de Suelo seleccionado**
  - *Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra*
  - *Atrapamientos de personas por maquinarias*
  - *Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra*
  - *Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.*
  - *Caídas del personal a distinto nivel*
  - *Corrimientos o desprendimientos del terreno*

- *Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas*
- *Rotura de conducciones de agua, gas, electricidad, etc.*
- *Golpes por objetos y herramientas*
- *Caída de objetos*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ruido*

2. FIRMES Y PAVIMENTOS

Vertido y extendido de zahorra

- *Caídas al mismo nivel*
- *Atropellos*
- *Golpes y choques de maquinaria*
- *Accidentes del tráfico de obra*
- *Afecciones a vías en servicio*
- *Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria*
- *Proyección de partículas o materiales*
- *Carencia de señalista en operaciones de vertido*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Firme bituminoso nuevo

- *Caídas al mismo nivel*
- *Atropellos*
- *Golpes y choques de maquinaria*
- *Accidentes del tráfico de obra*
- *Afecciones a vías en servicio*
- *Quemaduras*
- *Deshidrataciones*
- *Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria*
- *Inhalación de gases tóxicos*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Fresado de pavimentos

- *Atropellos*
- *Golpes y choques de maquinaria*
- *Accidentes del tráfico de obra*
- *Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

3. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

- *Aplastamiento por caída de cargas suspendidas*
- *Sepultamiento por deslizamiento de tierras*
- *Dermatosis*
- *Heridas con herramientas u otros objetos punzantes*
- *Caída de vehículos a zanjas en la traza*
- *Sobreesfuerzos*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

4. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE VÍA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Desmontaje y montaje de la señalización existente.

- *Caídas a distinto nivel*
- *Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados*
- *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
- *Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes*
- *Interferencias con el tráfico de obra*
- *Sobreesfuerzos*

Corte de carril

- *Atropellos*
- *Alcances entre vehículos*

- *Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas*
- *Invasión de la calzada con herramientas o elementos*
- *Heridas con herramientas*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*
- *Golpeos*

Desvío de carril

- *Atropellos*
- *Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos*
- *Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas*
- *Invasión de la calzada con herramientas o elementos*
- *Heridas con herramientas*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Medidas preventivas:

- *El contratista designará una persona para la revisión y mantenimiento de la señalización.*
- *Las señales de la obra serán de nivel de reflexión III incluyendo elementos luminosos (Tri Flash, balizas de alta intensidad) para cuando los cortes de carril sean nocturnos.*
- *El contratista deberá elaborar planos de señalización específicos, acorde al trazado de la vía (acuerdos planta – alzado) cuando haya afecciones a enlaces o cuando se determine por la dirección facultativa y/o el coordinador.*

5. SERVICIOS AFECTADOS

Conducciones

- **Líneas aéreas de transporte de líneas de alumbrado y telefonía**
  - *Caídas a distinto nivel*
  - *Contactos eléctricos directos*
  - *Contactos eléctricos indirectos*
  - *Contactos eléctricos de la maquinaria*
  - *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
  - *Sobreesfuerzos*
- **Líneas subterráneas de transporte de líneas de alumbrado y telefonía**
  - *Rotura de la canalización*
  - *Contactos eléctricos directos*
  - *Contactos eléctricos de la maquinaria*
  - *Caídas en profundidad*
  - *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
  - *Sobreesfuerzos*

6. ACTIVIDADES DIVERSAS

Trabajos de revegetación e hidrosiembra.

- *Caída de personas a diferente nivel.*
- *Caída de personas al mismo nivel.*
- *Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.*
- *Aplastamientos.*
- *Atrapamientos*
- *Atropellos y/o colisiones.*
- *Caídas de objetos y/o máquinas*
- *Caídas de personas al distinto nivel y desde la máquina*
- *Contactos eléctricos indirectos.*
- *Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.*
- *Vibraciones.*
- *Sobreesfuerzos.*
- *Ruido.*
- *Explosiones incontroladas del cañón.*
- *Proyección de fragmentos o partículas.*

Replanteo

- **Replanteo de grandes movimientos de tierra**
  - *Accidentes de tráfico "in itinere"*
  - *Deslizamientos de ladera*
  - *Caída de objetos o rocas por el talud*
  - *Atropellos*
  - *Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares*

- *Torceduras*
- *Picaduras de animales o insectos*
- *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
- *Sobreesfuerzos*
- *Ambiente pulvígeno*

- **Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados**
  - *Caídas a distinto nivel*
  - *Caída de herramientas*
  - *Golpes con cargas suspendida*
  - *Sobreesfuerzos*
  - *Ambiente pulvígeno*

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

- *Accidentes de tráfico "in itinere"*
- *Caídas a distinto nivel*
- *Caídas al mismo nivel*
- *Atropellos*
- *Torceduras*
- *Inhalación de gases tóxicos*
- *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ruido*

3.3.2. RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO.

Medidas preventivas:

- El contratista deberá hacer un control inicial de la documentación obligatoria de las máquinas de O.P. (Documentación de conformidad, Marcado CE, ITV, Seguro R.C.)
- El Coordinador de Seguridad realizará una comprobación inicial y periódica de las condiciones de seguridad de la maquinaria en fase de ejecución de las obras.
- El contratista no debe aceptar la maquinaria para el desarrollo de trabajos en caso de no cumplir las especificaciones anteriores.
- Se utilizarán líneas de vida homologadas (UNE795)
- La colocación de la prelosas se realizarán con una línea de vida homologada compuesta por cable de acero y arnés de seguridad(UNE 95)

Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambientes pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Palas cargadoras

- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Traíllas

- *Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Motoniveladoras

- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Retroexcavadoras

- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Rodillos vibrantes

- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Pisones

- *Golpes o aplastamientos por el equipo*
- *Sobreesfuerzos o lumbalgias*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos*
- *Ruido*

Camiones y dúmperes

- *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*
- *Derrame del material transportado*
- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Motovolquetes

- *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*
- *Derrame del material transportado*
- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Medios de hormigonado

Camión hormigonera

- *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*
- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Bomba autopropulsada de hormigón

- *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*
- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público*
- *Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón*
- *Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco*
- *Ruido*

Vibradores

- *Contactos eléctrico directos*

- *Contacto eléctricos indirectos*
- *Golpes a otros operarios con el vibrador*
- *Sobreesfuerzos*
- *Lumbalgias*
- *Reventones en mangueras o escapes en boquillas*
- *Ruido*

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Extendedora de aglomerado asfáltico

- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Incendios*
- *Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas*
- *Ruido*

Compactador de neumáticos

- *Accidentes en los viales de la obra*
- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas*
- *Ruido*

Rodillo vibrante autopropulsado

- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas*
- *Ruido*

Camión basculante

- *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*
- *Derrame del material transportado*
- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
- *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Fresadora

- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
- *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
- *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

- *Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas*
- *Corrimientos de tierras del propio acopio*
- *Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio*
- *Daños ambientales y/o invasión de propiedades*
- *Ambiente pulvígeno*

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla,...

- *Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas*
- *Desplome del propio acopio*
- *Aplastamiento de articulaciones*
- *Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio*
- *Daños ambientales y/o invasión de propiedades*
- *Sobreesfuerzos*
- *Torceduras*

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles,...

- *Inhalación de vapores tóxicos*
- *Incendios o explosiones*
- *Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias*
- *Afecciones ambientales por fugas o derrames*

Instalaciones auxiliares

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- *Contactos eléctricos directos*
- *Contactos eléctricos indirectos*
- *Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores*
- *Incendios por sobretensión*
- *Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos*

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

- *Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo*
- *Atropellos*
- *Vuelco de la grúa*
- *Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas*
- *Aplastamiento por caída de carga suspendida*
- *Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas*
- *Incendios por sobretensión*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*

Grúa móvil

- *Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo*
- *Atropellos*
- *Vuelco de la grúa*
- *Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas*
- *Riesgo por impericia*
- *Aplastamiento por caída de carga suspendida*
- *Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas*
- *Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Vibraciones*
- *Se seguirán las prescripciones del Reglamento de aparatos de elevación y manutención (medidas preventivas)*

Compresores

- *Incendios y explosiones*
- *Golpes de "látigo" por las mangueras*
- *Proyección de partículas*
- *Reventones de los conductos*

- *Inhalación de gases de escape*
- *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Ruido*

Cortadora de pavimento

- *Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles*
- *Contactos eléctricos indirectos*
- *Proyección de partículas*
- *Incendio por derrames de combustible*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ruido*

Martillos neumáticos

- *Proyección de partículas*
- *Riesgo por impericia*
- *Golpes con el martillo*
- *Sobreesfuerzos o lumbalgias*
- *Vibraciones*
- *Contacto con líneas eléctricas enterradas*
- *Reventones en mangueras o boquillas*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ruido*

Sierra circular de mesa

- *Cortes o amputaciones*
- *Riesgo por impericia*
- *Golpes con objetos despedidos por el disco*
- *Caída de la sierra a distinto nivel*
- *Contactos eléctricos indirectos*
- *Proyección de partículas*
- *Heridas con objetos punzantes*
- *Incendios por sobretensión*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ruido*

Pistola fijaclavos

- *Alcances por disparos accidentales de clavos*
- *Riesgo por impericia*
- *Reventón de la manguera a presión*
- *Contactos eléctricos indirectos*
- *Caída de la pistola a distinto nivel*
- *Caídas al mismo nivel por exceso de empuje*

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- *Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas*
- *Explosiones por retroceso de la llama*
- *Intoxicación por fugas en las botellas*
- *Incendios*
- *Quemaduras*
- *Riesgos por impericia*
- *Caída del equipo a distinto nivel*
- *Sobreesfuerzos*
- *Aplastamientos de articulaciones*
- *Radiaciones no ionizantes (infrarrojas y ultravioletas)*

Maquinillos elevadores de cargas

- *Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento*
- *Arranque del maquinillo por vuelco*
- *Riesgo por impericia*
- *Contactos eléctricos directos*
- *Contactos eléctricos indirectos*
- *Aplastamiento por caída de cargas suspendidas*
- *Incendios por sobretensión*
- *Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga*

Taladro portátil

- *Taladros accidentales en las extremidades*
- *Riesgo por impericia*

- *Contactos eléctricos indirectos*
- *Caída del taladro a distinto nivel*
- *Caídas al mismo nivel por tropiezo*

Herramientas manuales

- *Riesgo por impericia*
- *Caída de las herramientas a distinto nivel*
- *Caídas al mismo nivel por tropiezo*
- *Proyección de partículas*
- *Descargas eléctricas*
- *Generación de polvo*

4. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

4.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

4.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

- **Formación e información**

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo. El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

- **Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.**

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el RD 391/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado RD 391/1997. La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores por tajo en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

- **Modelo de organización de la seguridad en la obra**

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

Estructura preventiva en la obra

Se detalla a continuación la estructura preventiva que el contratista deberá de implantar en la obra:

- Un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, como mínimo, con experiencia probada en seguridad como responsable.
- Los técnicos de prevención necesarios para apoyo del responsable.
- Los recursos preventivos que sean preceptivos reglamentariamente en función de los trabajos a ejecutar en cada momento.
- Una brigada de seguridad que velará por el correcto mantenimiento de los elementos de seguridad en obra.

4.1.2. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la LPRL.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios Instalaciones de higiene y bienestar De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del RD 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el RD mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

4.1.3. MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.
En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.
Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.
Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.
Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.
El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

4.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Medidas generales

Cada día la brigada de seguridad, bajo orientación del Jefe de Seguridad, balizará los laterales de caminos con malla naranja sobre tetraedros hincados al terreno, y protegidos con setas de PVC de color vivo, y cerrará los huecos formados en las excavaciones mediante elementos rígidos siempre que se alcancen los dos metros de profundidad en corte vertical (excepción, vaciados ataluzados, que se podrían cerrar con balizamientos perimetrales y señalización de riesgo de caída a distinto nivel).

Se establecerán medidas para la circulación por caminos de obra: limitación de velocidad a 30 km/h, señalización de prioridades de paso e información al personal. Los vehículos de particulares no podrán circular por los caminos de obra, se estacionarán en un lugar adecuado para ello y alejados al paso de maquinaria pesada o de las zonas de trabajo.

Se limitará el uso de teléfono móvil en la obra, a determinadas áreas, buscando evitar pérdidas de atención sobre las condiciones preventivas (la distracción como factor determinante de imprudencias laborales). La excepción a esta regla son las emergencias.

Los recorridos a suelo exterior de la obra (a vertederos y préstamos) serán revisados también por los recursos preventivos periódicamente, para evitar la existencia de riesgos ocultos o no evidenciados. Se debe prever un repaso semanal a esas áreas.

<u>Demoliciones, desbroces y levantamiento de firmes</u>

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.

- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.
- Protección del personal de la obra ante los posibles ruidos debido a estas demoliciones.

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m, al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona asignada la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas, de agua y gas, bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

Excavación por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud.

Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

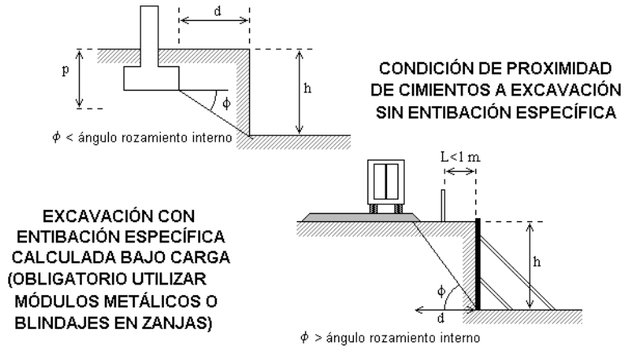
El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m, al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.



- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

- Se considera necesario definir en este Estudio la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

  Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m: entibación ligera.

  Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m: entibación semicuajada.

  Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.

  Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m: entibación semicuajada.

  Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m: entibación cuajada.

  Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m: entibación semicuajada.

  Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m: entibación cuajada.

  Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.

  Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.

  Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada.

<u>Notas:</u>

- Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h<(p+d/2) ó h<d/2, respectivamente.

Siempre que al excavar se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el Plan.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el REBT y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado

inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones ylo terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

Terraplenes y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos

de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones del Plan.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista. Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2°C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el REBT y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el Plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

Extendido de tierra vegetal

El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de extendido de tierra vegetal.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de tierra vegetal hasta que la última se haya secado. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

Los acopios de tierra vegetal se harán a lo largo de toda la traza, entre la línea de expropiación y la propia traza, en caballones de altura no superior a 1,5 m para facilitar su aireación. El acopio de la tierra vegetal se llevará a cabo en los lugares que previamente se hayan seleccionado, de forma que no interfiera el normal desarrollo de la obra.

Se evitará el paso de los camiones de descarga y cualquier tipo de maquinaria pesada por encima de la tierra apilada para evitar su compactación.

Cualquier operación con tierra vegetal (retirada, transporte, acopio, extendido) deberá suspenderse en días de lluvia, para facilitar su inutilización en trabajos posteriores.

Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.

La tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

En lo posible se simultaneará la retirada de tierra vegetal con su utilización para la restauración, no superando el tiempo de acopio los 12 meses. Si fuera preciso prolongar dicho plazo, se mantendrán artificialmente las características edáficas de esta capa de suelo retirada, mediante abonado y semillado con especies leguminosas, realizando también riegos si fuera necesario. Con el objeto de conservar las propiedades de la tierra vegetal se deberá remover cada tres meses para facilitar su aireación.

Se describen los criterios que deben seguirse para el extendido de tierra vegetal:

Previo al extendido de la tierra vegetal, se procederá a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas. Por tal motivo, en las superficies que sea necesario descompactar se realizará un escarificado-subsolado de 40 cm de profundidad con ripper, realizando dos pases cruzados, con anterioridad al extendido de la tierra vegetal, para conseguir que ésta se mezcle con el sustrato de la superficie a tratar.

La carga y la distribución de la tierra se hará con una pala cargadora y camiones basculares, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que el extendido debe realizarse marcha atrás.

Evitar en lo posible la compactación de los suelos, limitando al máximo las zonas en las que vaya a entrar maquinaria pesada. En caso de producirse este efecto, descompactar por ripado y arado dichas zonas.

Por último, conviene señalar que todos los trabajos relacionados con la restitución del terreno tendrán lugar paralelamente a los trabajos de ejecución del proyecto y lo más próximos en el tiempo que sea posible. Concluidas las obras de construcción se procederá inmediatamente a la revegetación del terreno en mayo-junio y también durante todo el mes de octubre, cuando las condiciones climatológicas resultan más favorables

Zanjas y pozos

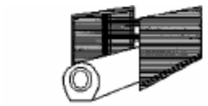
La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

1. Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

2. Colocación del módulo en la zanja excavada.
3. Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
4. Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



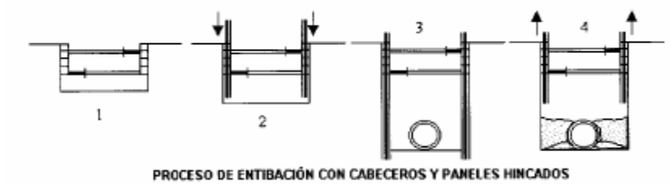
ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

1. Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
2. 2Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
3. Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
4. Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m, aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m.

Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos.

Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro.

Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálicas:
- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

4.2.2. FIRMES Y PAVIMENTOS

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas.

Fresado de pavimentos

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento.

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.

Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras. Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina, Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente. Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales: "PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"; "NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.

Extendido de zahorra

Debe señalizarse y balizarse la zona de trabajo, para evitar que por ella discurran operarios ajenos a los trabajos.
Colocar vallado o balizas al borde de taludes que indiquen su presencia y adviertan del peligro de vuelco.
Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad durante el trabajo y al desplazarnos por la obra.
Anunciar las maniobras con antelación y respetar la distancia de seguridad con los trabajadores y el resto de vehículos y maquinaria.

Detener el vehículo si vemos trabajadores o maquinaria en el recorrido que vamos a realizar.

Si invadimos el radio de acción de otro vehículo o maquinaria, detener nuestras operaciones o coordinar nuestros movimientos mediante un señalista.

Examinar el terreno antes de comenzar los trabajos para evitar grietas o pozos que pudieran ocasionar hundimientos o vuelco.

Durante la maniobra de descarga, no habrá trabajadores cerca de la caja del camión.

No fumar ni hacer llama junto al depósito de combustible, la cisterna ni las baterías.

Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la maquinaria.

Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.

Extreme las precauciones al trabajar próximo a la maquinaria. El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente.

Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.

Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se vigilará o se acotará si fuese preciso el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.

Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

Se evitará, siempre que sea posible, el trabajo simultáneo en niveles superpuestos.

Cuando resulte obligado realizar algún trabajo con este condicionante, se analizarán previamente las situaciones de riesgo que se planteen y se adoptarán las oportunas medidas de seguridad.

Los vehículos se cargarán adecuadamente, tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose un control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

El movimiento de los vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.

Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Como medidas a adoptar con la maquinaria destacamos:

Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la cama completamente bajada.

Las cabinas de los dúmperes o camiones para el transporte de tierras estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamientos neumáticos, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellanos será dirigido por un Jefe de Equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe de Equipo o Encargado.

Se señalizará oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.

Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y seguridad.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio inferior a los 6 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.

Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligros, vuelco, atropello, colisión, etc.).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Cuando se trabaje con maquinaria de compactación, el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles, se produce el vuelco.

En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento.

4.2.3. SERVICIOS AFECTADOS

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias.

Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

Conducciones

Líneas aéreas

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
- Grúas Derricks

- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

Un(kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

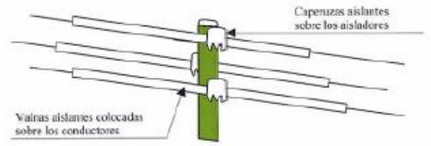
Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.

Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

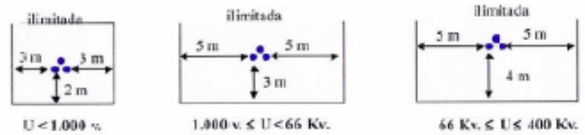
En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección.

Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

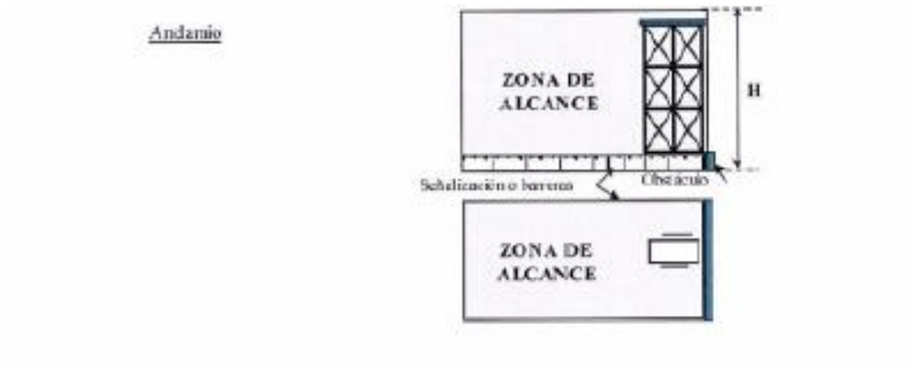
Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (Z[):

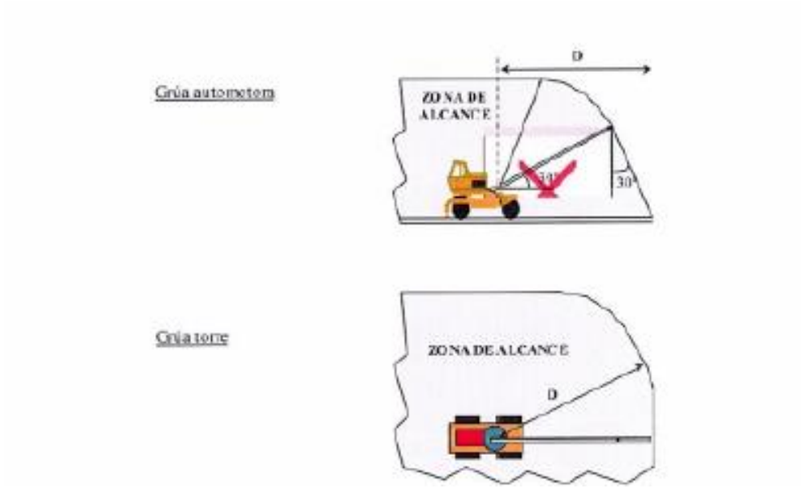


En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.





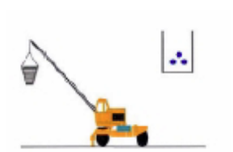


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

- Proximidad inmediata, siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

Trabajo ocasional (0), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

Colocación de una sola viga con grúa automotora.

Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.

Descarga de un volquete de árido o piedra. Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.

Obra de construcción con grúa torre instalada. Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.

Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:

Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.

Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:

1.- Zona de Prohibición de la Línea eléctrica aérea (ZL)

Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	01	OM	OR	TI	TM	TR	PI	PM	PR
Opciones					12				31	
Descargo de la línea		9								

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	01	OM	OR	TI	TM	TR	PI	PM	PR
Traslado de la línea		9.			9	9	&	14	14	9
Aislar conductores de línea		14			14	lq	lq			
Dispositivos de seguridad		9				9				
Resguardos entorno a línea						9				
Obstáculos en área de trabajo						9				
Hacer estudio específico					14	& 9	S&			9 9
Requerir a propiedad línea					9 a 9	14 . . 9	5 . .		8	lq 8
Supervisión por jefe de trabajo										
Señalización y balizamiento		B 91	93 IR ,,	I)3	91 f 91	f 91 IR	B ffl B			B 113
Informar a los trabajadores			9 9	0 9						

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

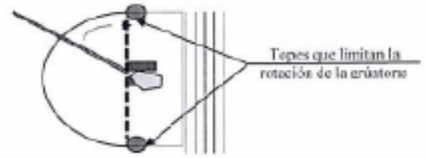
Aislamiento de los conductores de la línea

Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente) considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válido en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

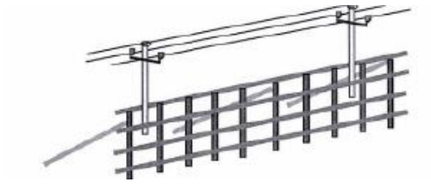
Instalar dispositivos de seguridad

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



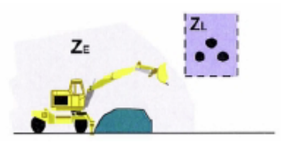
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

Colocación de obstáculos en el área de trabajo

Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:

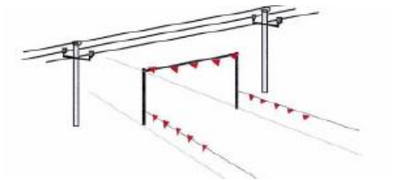


Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el RD 4851/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el Plan.

El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.



Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

Actuaciones a observar en caso de accidente:

Normas generales de actuación frente a accidentes:

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Caída de línea:

- Se prohibirá acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.
- No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas:

En caso de contacto entre maquinaria y línea aérea, se observarán las siguientes normas:

- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea - máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si es posible separar la máquina en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones.

El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo:

"PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.

Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de "dirección prohibida" y "dirección obligatoria" podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de "adelantamiento prohibido" (TR- 305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

Medidas para corte de carril

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de "STOP" o "PROHIBIDO EL PASO".

Cuando se permita a los vehículos continuar, el señalista se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "PASO PERMITIDO".

4.2.4. ACTIVIDADES DIVERSAS

Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

- ✓ Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Replanteo de grandes movimientos de tierra

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

- ✓ Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico de obra o público.
- ✓ Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.

- ✓ Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- ✓ En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- ✓ No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- ✓ Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.

Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción:

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

Casco de seguridad no metálico.

Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).

Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).

Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco). Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).

Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas: Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos. Escaleras metálicas con calzos antideslizantes. Calzos para acopios de tubos.

Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.

Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad. Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera. Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablones u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pudiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

Trabajos de revegetación e hidrosiembra

Revegetación

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción, el estudio de revegetación no las contemple; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Por lo tanto su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio sin exceder de los dos metros.

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Hidrosiembra

Utilizar hidrosembradoras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997 (modificado por el R.D. 2177/2004).

Colocar y ordenar los elementos y accesorios en la posición más adecuada. Fijar y atar los elementos y accesorios mediante cuerdas con la suficiente robustez, que aseguren la inmovilidad de los mismos.

El conductor realizará una revisión de la sujeción de los elementos y accesorios previamente al inicio del viaje.

Organizar correctamente la circulación de la obra.

Evitar el desplazamiento del camión de transporte en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Colocar todas las barandillas y elementos de sujeción antes de iniciar los trabajos de llenado.

Al iniciar la operación de hidrosiembra, mantener el depósito cerrado con la tapa completa (rejilla y chapa).

Comprobar antes de iniciar la hidrosiembra la correcta colocación de las tapas.

Evitar el acceso a la parte superior del depósito de personal innecesario para la correcta ejecución de la hidrosiembra.

En caso de atasco de la máquina, detener el motor para su manipulación.

Colocar siempre las cadenas de seguridad de la parte superior de la máquina.

Realizar las operaciones de colocación de la hidrosembradora en el camión de transporte con la máxima precaución.

No colocar las manos para empujar los materiales a la hora de llenar el depósito de la hidrosembradora.

Siempre que sea posible, utilizar una escalera de acceso adecuada con su fijación al camión de transporte.

Atarse en caso de proyectar desde la cesta, de forma que quede independiente la fijación de la cesta de la del operario.

Previamente al inicio de la proyección, revisar el lugar desde el que se ha de ejecutar, retirando cualquier objeto que pueda hacer resbalar al operario. Secar la superficie sobre la que se ha de trabajar.

Utilizar mangueras en perfecto estado, sin grietas ni desgastadas, puesto que podrían producir alguna fuga.

Mantener los mecanismos de conexiones en perfecto estado, utilizando los adecuados según la presión que se suministre a la manguera.

Desplazar las mangueras con cuidado para que no se aflojen las conexiones. Evitar que la manguera sea pisada u obstruida por cualquier máquina o vehículo.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor. Prestar la máxima atención a las maniobras de los vehículos.

Utilización de la máquina según normas establecidas por el fabricante. Durante la carga del depósito, manejo y limpieza de la máquina los operarios utilizarán gafas y mascarillas de protección adecuadas a los productos en manipulación (la hidrosolución contiene fertilizantes y agentes fijadores).

4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

4.3.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores, e irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto. Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco. Irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se hará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, con los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

4.3.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km/h de velocidad durante el movimiento de tierras y se prohibirá utilizar bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

Traíllas

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, que deberán concretarse a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud de la obra:

Medidas preventivas antes de poner el motor en marcha:

Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha.

El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades.

Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado.

Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire.

Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.

Medidas preventivas generales durante el funcionamiento:

Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto. Se deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas.

Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.

Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello.

La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte.

Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar.

Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueados los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera.

Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas.

Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.

El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello.

No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo.

Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitara la proyección de guijarros por los neumáticos.

Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.

Se balizarán las vías de circulación de las mototraíllas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes.

Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada.

El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible. La máquina no circulará nunca en punto muerto.

Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo.

Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada.

Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.

Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción.

Si el conductor presentase síntomas de fatiga, sueño o falta de reflejos debido a los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina.

Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción.

Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y, al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución.

En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.

Medidas preventivas durante el estacionamiento de la máquina:

Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.

La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.

En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.

Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.

Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación se parará el motor y se desconectará la batería.

El conductor deberá asegurase de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

Normas preventivas para el operador de motoniveladora

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones

deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios. La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

Pisones

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Camiones y dúmperes

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies. El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin. El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

Faros de marcha hacia delante

Faros de marcha de retroceso

Intermitentes de aviso de giro

Pilotos de posición delanteros y traseros

Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja

Servofrenos

Frenos de mano

Bocina automática de marcha retroceso

Cabinas antivuelco

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda: "NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

Motovolquetes

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.

Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.

Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.

No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada.

Evitará accidentes.

No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.

Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.

Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.

Respete las señales de circulación interna.

Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.

Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km/h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

4.3.3. MEDIOS DE HORMIGONADO

Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

4.3.4. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

Extendedora de aglomerado asfáltico

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

"Peligro: sustancias y paredes muy calientes".

Rótulo: "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS".

Compactador de neumáticos

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Rodillo vibrante autopropulsado

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

Fresadora

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

Circulará siempre a velocidad moderada.

Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.

Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.

Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.

Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina. Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:

Extreme las precauciones ante taludes y zanjas

En los traslados, circule siempre con precaución

Vigile la marcha atrás y accione la bocina

No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso

4.3.5. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- ✓ Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- ✓ Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- ✓ Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- ✓ No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- ✓ No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- ✓ El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- ✓ La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

4.3.6. INSTALACIONES AUXILIARES

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para un tajo nocturno, etc.

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- ✓ Armario con cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- ✓ La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- ✓ Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- ✓ Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- ✓ Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

4.3.7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- ✓ Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- ✓ Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
- ✓ Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- ✓ El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- ✓ Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- ✓ Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 m del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- ✓ El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- ✓ No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- ✓ En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso. Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, un encargado señalizará las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

Cuchillo divisor del corte

Empujador de la pieza a cortar y guía

Carcasa de cubrición del disco

Carcasa de protección de las transmisiones y poleas

Interruptor estanco

Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.

Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.

No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento. Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán dotados de válvula antirretroceso de llama, en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo. Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas. Serán herramientas apropiadas para el trabajo que vaya a realizarse y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos. En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

El capataz o jefe inmediato cuidará de que su personal esté dotado de las herramientas necesarias, así como el buen estado de dicha dotación, para lo cual las revisará periódicamente. Asimismo, el personal que vaya a utilizarlas, comprobará su estado antes de hacerse cargo de ellas, dando cuenta de los defectos que observe al jefe inmediato, quien las sustituirá si aprecia defectos, tales como:

- Mangos rajados, astillados o mal acoplados
- Martillos con rebabas
- Hojas rotas o con grietas
- Mordazas que aprietan inadecuadamente
- Bocas de llaves desgastadas o deterioradas
- Carcasas y mangos de herramientas eléctricas, rajados o rotos
- Brocas dobladas o con cabezas desgastadas o desprendidas

Mantenimiento deficiente, falta de afilado, triscado, reposición de escobillas en aparatos eléctricos, etc.

Utilización de los repuestos inadecuados, rechazando las manipulaciones que pretenden una adaptación y que pueden ser origen de accidentes.

Las herramientas se transportarán en las bolsas o carteras existentes para tal fin o en el cinto portaherramientas. Queda prohibido transportarlas en los bolsillos o sujetas a la cintura.

Cada herramienta tiene una función determinada. No debe intentar simplificar una operación reduciendo el número de herramientas a emplear o transportar.

Es obligación del empleado la adecuada conservación de las herramientas de trabajo y serán objeto de especial cuidado las de corte por su fácil deterioro.

Ordenar adecuadamente las herramientas, tanto durante su uso como en su almacenamiento, procurando no mezclar las que sean de diferentes características.

En las herramientas con mango se vigilará su estado de solidez y el ajuste del mango en el Ojo de la herramienta. Los mangos no presentarán astillas, rajas ni fisuras.

Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas. En caso de que por su uso se produzca holgura, se podrá ajustar con cuñas adecuadas.

Durante su uso, las herramientas estarán limpias de aceite, grasa y otras sustancias deslizantes.

Cuando existe posibilidad de que la herramienta queda o pueda quedar en algún momento, bajo tensión eléctrica, se utilizarán éstas con mangos aislantes y guantes también aislantes.

En cualquier caso se emplearán siempre las herramientas asociadas con sus correspondientes medios de protección.

Cuando se trabaje en alturas se tendrá especial cuidado en disponerlas en lugares desde donde no puedan caerse y originar daños a terceros.

En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, se pedirán las aclaraciones necesarias al jefe inmediato antes de procederá su uso; todos los mandos antes de entregar una herramienta al empleado le instruirá sobre su manejo.

Las herramientas de uso común y especial, como: motoperforadora, pistola fijaclavos, etc., serán conservadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en caso de deterioro serán reparadas por personal especializado.

Estas herramientas se revisarán detenidamente por la persona que las facilite en el almacén tanto a la entrega como a la recogida de las mismas.

4.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES MÍNIMAS EXIGIBLES

PROTECCIONES INDIVIDUALES MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Demolición y levantamiento de firmes	Casco de seguridad Botas de seguridad Guantes Monos de trabajo Gafas antiproyección de partículas Protectores auditivos Mascarillas antipolvo Fajas antivibratorias
Excavación por medios mecánicos, incluso transporte a vertedero o lugar de empleo	Cascos de seguridad Botas de seguridad Mascarillas antipolvo para los señalistas Petos y señales manuales reflectantes para los señalistas Monos de trabajo y trajes de agua para los señalistas Fajas antivibratorias
Terraplenes y rellenos	Casco de seguridad Botas de seguridad Fajas antivibratorias
Excavación en zanja	Casco de seguridad Botas de seguridad Guantes de lona Traje de agua Mono de trabajo Fajas antivibratorias
Extendido de tierra vegetal	Casco de seguridad Botas de seguridad Fajas antivibratorias
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA	
Puesta en obra de hormigón armado	Casco de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores Botas de seguridad impermeables Botas de goma, guantes dieléctricos y gafas antisalpicaduras para la fase de vibrado Arneses de seguridad
FIRMES Y PAVIMENTOS	
Extendido y compactación de aglomerado bituminoso en caliente	Faja antivibratoria Botas de seguridad con protección térmica Guantes protectores Mascarilla respiratoria Peto reflectante Mono de trabajo Protección solar
Fresado de pavimento bituminoso	Botas de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores Peto reflectante Mascarilla antipolvo Gafas antiimpactos para el conductor de la barredora Trajes impermeables
SERVICIOS AFECTADOS	
Conducciones	Guantes protectores Botas de seguridad Mono de trabajo Botas de goma y guantes dieléctricos y para líneas de energía eléctrica
Colocación de la señalización provisional de desvío	Botas de seguridad Guantes protectores Peto reflectante Mono de trabajo
ACTIVIDADES DIVERSAS	
Replanteo y trabajos topográficos en obras de movimientos de tierra	Chalecos reflectantes Mascarilla antipolvo Casco de seguridad Traje de agua Botas de agua Botas de seguridad
Cuneta de hormigón en mediana o lateral	Botas de seguridad Guantes protectores Faja antivibratoria Ropa reflectante Traje de agua
Tubo o marco de hormigón prefabricado colocado en zanja	Casco de seguridad Botas de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores Traje de agua Arnés de seguridad

PROTECCIONES INDIVIDUALES MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
Trabajos de revegetación e hidrosiembra	Casco de seguridad Botas de seguridad impermeables Guantes protectores Mascarillas antipolvo Mono de trabajo

4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO

PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Demolición y levantamiento de firmes	Balizamiento en zona afectada con cordón y cinta naranja de polietileno Balizamiento de acuerdo con la norma 8.3-I.C., si existe tráfico próximo Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria
Excavación por medios mecánicos, incluso transporte a vertedero o lugar de empleo	Balizamiento o vallado del tajo Balizamiento y señalización de caminos públicos y de obra Riegos con cuba de los caminos y pasos de vehículos Señalistas en puntos de cruce Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Topes de seguridad en bordes de la explanación Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados Máquinas dotadas de equipamientos adecuados de ventilación y/o acondicionamiento de aire
Terraplenes y rellenos	Organización del tráfico Vallado de tramos Riegos con cuba Señalistas en puntos de cruce Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
Extendido de zahorra	Organización del tráfico Vallado de tramos Riegos con cuba Señalistas en puntos de cruce Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Accesos a la explanación debidamente acondicionados
Excavación en zanja	Entibación de las paredes Vallado perimetral Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes Pasos estables protegidos con barandilla

PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
	Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja
Extendido de tierra vegetal	Organización del tráfico Vallado de tramos Riegos con cuba Señalistas en puntos de cruce Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación Accesos a la explanación debidamente acondicionados
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA	
Puesta en obra de hormigón armado	Barandillas de 90 cm de altura Accesos adecuados a las plataformas de trabajo Si el elemento está cerca de vías de servicio, señalización, defensa y balizamiento de acuerdo con norma 8.3-IC Cuadros eléctricos con protección diferencial
FIRMES Y PAVIMENTOS	
Extendido y compactación de aglomerado bituminoso en caliente	Señal acústica de retroceso en toda la maquinaria Señalistas en los puntos de cruce Señalización y balizamiento de vías de servicio y del tráfico de obra Agua potable Extintores a bordo de las máquinas de extendido Plataforma antideslizante en la extendedora Señalización y carteles de "Peligro, sustancias muy calientes" y "No tocar, alta temperatura"
Fresado de pavimento bituminoso	Señal acústica de retroceso en toda la maquinaria Señalización y balizamiento de vías de servicio y del tráfico de obra Piso antideslizante de la fresadora
SERVICIOS AFECTADOS	
Conducciones	Entibación zanja Balizamiento en zanjas y tajos abiertos Escalera con calzos antideslizantes Cuerdas guía Accesos adecuados a las plataformas de trabajo en líneas aéreas Cuadros eléctricos con protección diferencial Señalización normalizada

PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
Colocación de la señalización provisional de desvío	Señales luminosas en el camión portaseñales
ACTIVIDADES DIVERSAS	
Replanteo y trabajos topográficos en obras de movimientos de tierra	Escaleras u otros medios adecuados para los accesos a puntos altos o profundos Utilización de estaquillas con señal reflectante
Cuneta de hormigón en mediana o lateral	Balizamiento y señalización móviles Señalistas delante y detrás del tajo provistos de señales de mano y walkietalkies Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la maquinaria
Tubo o marco de hormigón prefabricado colocado en zanja	Entibación zanja Calzos y piezas de madera para acopio de materiales Pasarelas con barandilla rígida Balizamiento en zanjas y tajos abiertos Escalera con calzos antideslizantes Cuerdas guía Señalización normalizada
Trabajos de revegetación e hidrosiembra	Organización del tráfico Señalistas en los puntos de cruce Vallado de tramos Riegos con cuba Señalización normalizada Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación

5. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas encaminadas a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores.

Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del RD 162711997, de 24 de octubre. Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

5.1. TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los EPI y colectivos a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

5.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

En el caso de puentes atirantados y colgantes, será necesario disponer de sistemas adecuados de acceso a los pilones, dichos sistemas deberán garantizar la seguridad de sus ocupantes en todo tipo de situaciones.

Asimismo será necesario disponer de los elementos necesarios para el acceso tanto a los diferentes cables del viaducto como a sus anclajes, a fin de posibilitar las labores tanto de comprobación de tensiones como de un eventual retesado.

5.3. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes S.O.S., etc. será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización. Así antes de hormigonar la barrera rígida de un viaducto en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado.

Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

5.4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente. Asimismo los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

5.5. CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el RD 1627/97. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores o, si ello no fuera posible, para que se reduzcan al mínimo.

Los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Real Decreto 486/ 1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, material y locales de primeros auxilios. Asimismo, deberán estar en consonancia con lo expuesto en el Convenio General de la Construcción 2007-2011.

Los locales y servicios para higiene y bienestar que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

Locales de trabajo

Sus dimensiones deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

a. 3 metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.
b. 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.
c. 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.

Primeros auxilios

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios. Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para camillas.

Las instalaciones tienen que cumplir, orientativamente, las siguientes características:

Estar cerca de los puestos de trabajo.(obligatorio)

- Tener acceso fácil para las camillas (obligatorio)
- Disponer de luz, ventilación, agua potable y temperatura adecuada.
- Estar señalizadas (obligatorio)
- Garantizar la intimidad personal.
- Contar con el mantenimiento adecuado para que se puedan utilizar plenamente en cualquier momento.
- Equipamiento básico que ha de considerarse para todas las obras:
- Botiquín. (obligatorio)
- Señalización de la dirección y del número de teléfono del centro coordinador de urgencias, en un lugar claramente visible.*
- Aparato de teléfono fijo o móvil para utilizar como teléfono de salvamento y de primeros auxilios. (obligatorio)
- Equipamiento para los locales destinados a los primeros auxilios:
- Botiquín.(obligatorio)
- Camilla. (obligatorio)
- Señalización del número de teléfono de emergencias, previsto por la empresa, y que consta en la ficha de recursos externos, en un lugar claramente visible. Se puede llamar al Centro de Emergencias, núm. de teléfono 112, válido para toda la Comunidad Europea, en caso de que no haya un teléfono expresamente designado por la empresa.

Equipamiento específico en función de las necesidades detectadas:

- Camilla de exploración.
- Camilla de transporte (plegable).
- Lavaojos / duchas de emergencia.
- Botiquines (fijo y portátil).
- Férulas.
- Fichas químicas de los productos (composición, toxicidad, primeros auxilios específicos, etc.)

Equipamientos de rescate (mascarilla de protección respiratoria, equipos autónomos, etc.).

- Equipos de oxigenoterapia (botella de O2, mascarilla de oxigenoterapia, autoventilación).
- Mantas ignífugas.
- Equipo de reanimación.

Locales de descanso o de alojamiento

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Según el Convenio Colectivo de la Construcción 2007-2011, en las obras los trabajadores deberán disponer de instalaciones para comer y, en su caso, preparar la comida en condiciones de seguridad y salud.

Estas instalaciones se adecuarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlas. Las mismas dispondrán de hornos calienta comida, ventilación suficiente, calefacción, y condiciones adecuadas de higiene y limpieza.

Deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Las dimensiones de los locales de descanso o de alojamiento se definirán tomando como base el número de personas que deban utilizarlos simultáneamente.

Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Vestuarios

Dada la singularidad de los trabajos de construcción, todas las obras dispondrán de vestuarios adecuados.

La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse en 2,00 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.

Con carácter general en esta superficie se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.

La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.

Cuando sea necesario guardar separadamente la ropa de trabajo de la de calle y de los efectos personales podrá emplearse una taquilla doble, una taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico, o una doble taquilla.

Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Para el dimensionamiento de los vestuarios no se computarán los trabajadores que desempeñen funciones técnicas, administrativas o asimiladas, salvo que su actividad exigiera el cambio de su ropa de calle por la de trabajo.

Aseos

Los trabajadores deberán disponer de locales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

La dotación será:

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

En las obras de extensión lineal se instalarán, además, en aquellos tajos más significativos o con elevada concentración de trabajadores, retretes que podrán ser bioquímicos.

Con independencia de lo anterior, las instalaciones mencionadas estarán dotadas de 1 espejo por cada lavabo, 1 secamanos de celulosa o eléctrico, portarrollos para papel higiénico, papel higiénico, jabonera dosificadora y recipiente para recogida de celulosa sanitaria.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

7. INSTALACIONES PROVISIONALES Y MEDIOS AUXILIARES

7.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se hará la petición de suministro a la compañía eléctrica y se procederá al montaje de las instalaciones de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, si fuera necesario, el desvío de líneas aéreas o subterráneas que interfieran la ejecución de la obra.

Las acometidas, realizada por la empresa suministradora dispondrán de un armario de protección y medida directa, de material aislante, con protección de intemperie.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas o cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos. Del cuadro general saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios. Estos cuadros estarán dotados de interruptor omnipolar e interruptor general magnetotérmico. Las salidas estarán protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial.

La sensibilidad de estos interruptores será:

- 300 mA para la instalación de Fuerza.
- 30 mA para la instalación de Alumbrado.

Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan.

Enlaces entre los cuadros y máquinas.

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente a conducir. Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con PVC.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con cinta autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Ningún cable se colocará por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas. Caso de no poder evitarse, se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular; o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

Protección contra contactos directos.

Las medidas de protección serían:

- Alejamiento de las partes activas de la instalación para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

Protección contra contactos indirectos.

Se tendrá en cuenta:

a) Instalaciones con tensión hasta 250 V con relación a la tierra.

Con tensiones hasta 50 V en medios secos y no conductores, o 24 V en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguno.

Con tensiones superiores a 50 V, si será necesario sistema de protección.

b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a la tierra.

En todos los casos será necesario sistemas de protección cualquiera que sea el medio.

- Puesta a tierra de las masas.
- La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.
- Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.
- Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.
- Otras medidas de protección:
- Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en los locales mojados o con ambientes corrosivos.
- Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.
- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "no meter tensión, personal trabajando".
- Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.
- Señalización.
- Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:
- Se prohíbe la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.
- Se prohíbe a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
- Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
- Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores de baja tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.
- Útiles eléctricos de mano.
- Las condiciones de utilización de cada material se ajustarán a lo indicado por el fabricante en la placa de características, o, en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.
- Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.
- Las tomas de corriente, prolongados y conectores se dispondrán de forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles al utilizar el aparato.
- Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del REBT. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladoras, taladradoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán un aislamiento de Clase II.
- Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la ley de prevención de riesgos laborales y en particular:
   - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
   - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
   - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
   - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
   - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

9. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

10. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores

11. PREVENCIÓN EN GENERAL

El Jefe de Obras, como máximo responsable de la seguridad en obra, tomará todas las medidas necesarias independientemente de que estén o no reflejadas en el estudio que nos ocupa.

El uso del cinturón de seguridad será obligatorio en todos los trabajos con riesgo de caída en altura, siempre que no haya sido posible eliminar el riesgo o poner una medida de protección colectiva.

Se adoptarán las medidas precisas para que en los lugares de trabajo exista una señalización de Seguridad y Salud que cumpla con el R.D. 485/1997 sobre "Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo". Debiendo permanecer esta en tanto persista la situación que la motiva.

Los cuadros eléctricos estarán protegidos convenientemente en evitación de contactos no admitiéndose, bajo ningún concepto, conectar cables sin las clavijas correspondientes.

En días de calor intenso, se facilitará a los operarios el agua, las protecciones y el descanso necesario para evitar deshidratación o insolación excesiva. Se procurará distribuir los trabajos más duros en horas de menor incidencia solar y en las de más calor, trabajar en tajos interiores.

Se informará a la DO con celeridad de los accidentes que se produzcan en la obra así como las causas y consecuencias de estos. Se adoptaran las medidas preventivas que no se hubiesen incluido en el Plan de Seguridad siendo constante su revisión.

El contratista propondrá en el Plan de Seguridad, que tiene la obligación de desarrollar y presentar al Coordinador, o en su defecto a la DO, antes del inicio de las obras, la ubicación de botiquines, comedores, aseos, accesos, acopios, etc., para comprobar la inexistencia de riesgos adicionales a los descritos en el Estudio.

No se admitirá como excusa la existencia de medios o instalaciones en otros tajos distintos al estudiado en este documento para argumentar la no utilización de éstos.

12. CONCLUSIÓN

El Estudio de Seguridad y Salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

Con posterioridad a la elaboración del Plan de Seguridad y Salud se deberá redactar un Plan de emergencias adaptado a la obra y al contenido de la NBA (R.D.393/07)

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Murcia, septiembre de 2017

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo: **Antonio Martínez Menchón**

V.B. EL INGENIERO JEFE DE DEMARCACIÓN

Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

D. F. Ángel García Garay

EL EQUIPO REDACTOR:

M&K INGENIERÍA CIVIL SLP

Firmado: **Enrique Maza**. Ingeniero de Caminos. Autor del Proyecto.

Firmado: **Antonio M. Ruiz.** Coordinador de Seguridad y Salud

ANEXO I A LA MEMORIA:

MÍNIMOS EXIGIBLES

1. MÍNIMOS EXIGIBLES

El presente anexo incluye la medición de los recursos mínimos exigibles en cuanto a Protecciones (retribuibles bajo el concepto de Costes Indirectos) y Obligaciones Empresariales de Carácter General (retribuibles bajo el concepto de Gastos Generales).

1.1. Protecciones Mínimas Exigibles

1.1.1. Protecciones individuales:

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Código	Ud	Descripción	Medición
SS1.001	**Ud**	**Casco de seguridad con desudador, homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		10 — 10,00	
		10,00	10,00
		Total ud .....:	**10,00**
SS1.042	**Ud**	**Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		1 — 1,00	
		1,00	1,00
		Total ud .....:	**1,00**
SS1.043	**Ud**	**Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		1 — 1,00	
		1,00	1,00
		Total ud .....:	**1,00**
SS1.055	**Ud**	**Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		2 — 2,00	
		2,00	2,00
		Total ud .....:	**2,00**
SS1.045	**Ud**	**Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		1 — 1,00	
		1,00	1,00
		Total ud .....:	**1,00**
SS1.048	**Ud**	**Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		1 — 1,00	
		1,00	1,00
		Total ud .....:	**1,00**
SS1.002	**Ud**	**Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		5 — 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.003	**Ud**	**Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		5 — 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.013	**Ud**	**Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		1 — 1,00	
		1,00	1,00
		Total ud .....:	**1,00**
SS1.044	**Ud**	**Mascarilla antipolvo, homologada.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		5 — 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.046	**Ud**	**Filtro recambio mascarilla, homologado.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		10 — 10,00	
		10,00	10,00
		Total ud .....:	**10,00**
SS1.047	**Ud**	**Protectores auditivos, homologados.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		5 — 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.049	**Ud**	**Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		1 — 1,00	
		1,00	1,00
		Total ud .....:	**1,00**
SS1.053	**Ud**	**Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		1 — 1,00	
		1,00	1,00
		Total ud .....:	**1,00**
SS1.054	**Ud**	**Respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		2 — 2,00	
		2,00	2,00
		Total ud .....:	**2,00**
SS1.056	**Ud**	**Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		2 — 2,00	
		2,00	2,00
		Total ud .....:	**2,00**
SS1.057	**Ud**	**Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	
		2 — 2,00	
		2,00	2,00
		Total ud .....:	**2,00**
SS1.058	**Ud**	**Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial — Subtotal	

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Código	Ud	Descripción	Medición
		1 1,00	
		1,00	1,00
		Total ud .....:	**1,00**
SS1.059	**Ud**	**Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		1 1,00	
		1,00	1,00
		Total ud .....:	**1,00**
SS1.052	**Ud**	**Mono de trabajo, homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		10 10,00	
		10,00	10,00
		Total ud .....:	**10,00**
SS1.020	**Ud**	**Impermeable de trabajo, homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		5 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.041	**Ud**	**Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		2 2,00	
		2,00	2,00
		Total ud .....:	**2,00**
SS1.050	**Ud**	**Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		10 10,00	
		10,00	10,00
		Total ud .....:	**10,00**
SS1.006	**Ud**	**Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		5 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.014	**Ud**	**Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		5 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.015	**Ud**	**Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		2 2,00	
		2,00	2,00
		Total ud .....:	**2,00**
SS1.016	**Ud**	**Aparato de freno de paracaidas, homologado.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		1 1,00	
		1,00	1,00
		Total ud .....:	**1,00**
SS1.017	**Ud**	**Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		25 25,00	

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Código	Ud	Descripción	Medición
		25,00	25,00
		Total ud .....:	**25,00**
SS1.019	**Ud**	**Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		5 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.024	**Ud**	**Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		5 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.007	**Ud**	**Cinturón portaherramientas, homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		5 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.025	**Ud**	**Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		25 25,00	
		25,00	25,00
		Total ud .....:	**25,00**
SS1.071	**Ud**	**Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		10 10,00	
		10,00	10,00
		Total ud .....:	**10,00**
SS1.010	**Ud**	**Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		5 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.011	**Ud**	**Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		5 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**
SS1.009	**Ud**	**Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		2 2,00	
		2,00	2,00
		Total ud .....:	**2,00**
SS1.026	**Ud**	**Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		2 2,00	
		2,00	2,00
		Total ud .....:	**2,00**
SS1.022	**Ud**	**Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial	Subtotal
		5 5,00	
		5,00	5,00
		Total ud .....:	**5,00**

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Código	Ud	Descripción	Medición

SS1.023 **Ud** **Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,00	
					10,00	10,00
					Total ud .....:	**10,00**

SS1.027 **Ud** **Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,00	
					2,00	2,00
					Total ud .....:	**2,00**

SS1.028 **Ud** **Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,00	
					2,00	2,00
					Total ud .....:	**2,00**

1.1.2. Protecciones colectivas:

PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Ud	Descripción	Medición

SS2.101 **M2** **Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	50,00			50,00	
					50,00	50,00
					Total m2 .....:	**50,00**

SS2.102 **M2** **Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	25,00			25,00	
					25,00	25,00
					Total m2 .....:	**25,00**

SS2.103 **M** **Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	50,00			50,00	
					50,00	50,00
					Total m .....:	**50,00**

SS2.107 **M** **Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
					Total m .....:	**1,00**

SS2.108 **M** **Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
					Total m .....:	**1,00**

SS2.136 **M** **Malla polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja 1 m de altura, tipo stopper. incluso colocación y desmontaje.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	25,00			25,00	
					25,00	25,00

PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Ud	Descripción	Medición

					Total m .....:	**25,00**

SS2.151 **M** **Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	50,00			50,00	
					50,00	50,00
					Total m .....:	**50,00**

SS2.152 **M** **Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	25,00			25,00	
					25,00	25,00
					Total m .....:	**25,00**

SS2.153 **M** **Protección horizontal enterrada, realizada con tuberia de fibrocemento D=80 mm. para cruce de lineas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
					Total m .....:	**1,00**

SS2.154 **Ud** **Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,00	
					5,00	5,00
					Total ud .....:	**5,00**

SS2.155 **M** **Barandilla de protección con guardacuerpos de seguridad, barandilla y rodapié metálicos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Protección de las aguas	1	25,00			25,00	
					25,00	25,00
					Total m .....:	**25,00**

SS2.156 **Ud** **Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	25				25,00	
					25,00	25,00
					Total ud .....:	**25,00**

SS2.157 **Ud** **Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,00	
					5,00	5,00
					Total ud .....:	**5,00**

SS2.158 **Ud** **Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,00	
					5,00	5,00
					Total ud .....:	**5,00**

SS2.159 **Ud** **Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,00	
					5,00	5,00
					Total ud .....:	**5,00**

SS2.160 **Ud** **Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico,**

PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Ud	Descripción	Medición

incluso colocación y desmontado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	100				100,00	
					100,00	100,00
					Total ud .....:	**100,00**

SS2.162 **Ud** **Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,00	
					5,00	5,00
					Total ud .....:	**5,00**

SS2.221 **M** **Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	150,00			150,00	
					150,00	150,00
					Total m .....:	**150,00**

SS2.250 **Ud** **Ud Pórtico limitador de gálibo para líneas eléctricas, mediante postes verticales unidos por un travesaño horizontal, con banderines.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,00	
					2,00	2,00
					Total ud .....:	**2,00**

SS2.251 **Ud** **UD Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones,colocado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,00	
					2,00	2,00
					Total ud .....:	**2,00**

SS2.252 **M** **M Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación y desmontaje, colocado..**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	50				50,00	
					50,00	50,00
					Total m .....:	**50,00**

SS2.253 **Ud** **UD Jalón de señalización, incluída su colocación**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	25				25,00	
					25,00	25,00
					Total ud .....:	**25,00**

SS2.254 **Ud** **Ud Cono tipo TB-6, colocado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15				15,00	
					15,00	15,00
					Total ud .....:	**15,00**

SS2.255 **M** **Pasarela metálica**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,00	
					10,00	10,00
					Total m .....:	**10,00**

SS2.256 **M** **M Pasarela de madera formada por un tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm, barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia, rodapiés de 18 cm clavados sobre el tablero y arriostramientos laterales en cuchillo exterior, totalmente colocada.**

PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Ud	Descripción	Medición

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,00	
					10,00	10,00
					Total m .....:	**10,00**

SS2.257 **Ud** **Ud Escalera de mano con zapatas antideslizantes.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,00	
					2,00	2,00
					Total ud .....:	**2,00**

SS2.258 **Ud** **UD Tapones de ferralla en esperas de plástico de colores vivos,colocados.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	25				25,00	
					25,00	25,00
					Total ud .....:	**25,00**

SS2.259 **M** **Barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total m .....:	**1,00**

SS2.260 **M** **Traslado de barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total m .....:	**1,00**

1.2. Obligaciones Empresariales de Carácter General

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Código	Ud	Descripción	Medición

SS3.001 **Ud** **Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7x4.5 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Un módulo	1	6,00			6,00	
					6,00	6,00
					Total ud .....:	**6,00**

SS3.002 **Ud** **Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 5x4.50 m. con dos inodoros, tres duchas, tres lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Un módulo	1	6,00			6,00	
					6,00	6,00
					Total ud .....:	**6,00**

SS3.003 **Ud** **Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 9x4.5 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero**

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Código	Ud	Descripción	Medición

melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Un módulo	1	6,00			6,00	
					6,00	6,00
					Total ud .....:	**6,00**

2.2.- MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

SS4.001 Ud Formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,00	
					10,00	10,00
					Total ud .....:	**10,00**

SS4.002 Ud Reconocimiento médico obligatorio.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,00	
					10,00	10,00
					Total ud .....:	**10,00**

SS4.003 Ud Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3	1,00	1,00		3,00	
					3,00	3,00
					Total ud .....:	**3,00**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 PROTECCIONES MÍNIMAS EXIGIBLES			
			1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
1.1.1	SS1.001	**ud**	**Casco de seguridad con desudador, homologado CE.**			
	USS01001		1,0000 ud	Casco de seguridad	7,11	7,11
				Precio total por ud		**7,11**
1.1.2	SS1.042	**ud**	**Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.**			
	USS04003		1,0000 ud	Pantalla de seguridad para soldadura	28,61	28,61
				Precio total por ud		**28,61**
1.1.3	SS1.043	**ud**	**Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.**			
	USS04005		1,0000 ud	Pantalla de seguridad para soldador con casco	43,80	43,80
				Precio total por ud		**43,80**
1.1.4	SS1.055	**ud**	**Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.**			
	USS05010		1,0000 ud	Pantalla para protección contra partículas	30,85	30,85
				Precio total por ud		**30,85**
1.1.5	SS1.045	**ud**	**Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.**			
	USS04007		1,0000 ud	Pantalla malla metálica	32,33	32,33
				Precio total por ud		**32,33**
1.1.6	SS1.048	**ud**	**Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE.**			
	USS04006		1,0000 ud	Pantalla cortocircuito eléctrico	79,20	79,20
				Precio total por ud		**79,20**
1.1.7	SS1.002	**ud**	**Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.**			
	USS33011		1,0000 ud	Gafas contra impactos antirayadura	26,46	26,46
				Precio total por ud		**26,46**
1.1.8	SS1.003	**ud**	**Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.**			
	USS33012		1,0000 ud	Gafas antipolvo tipo visitante incolora	5,87	5,87
				Precio total por ud		**5,87**
1.1.9	SS1.013	**ud**	**Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.**			
	USS33013		1,0000 ud	Gafas panorámicas contra líquidos	29,64	29,64
				Precio total por ud		**29,64**
1.1.10	SS1.044	**ud**	**Mascarilla antipolvo, homologada.**			
	USS06001		1,0000 ud	Mascarilla antipolvo	6,61	6,61
				Precio total por ud		**6,61**
1.1.11	SS1.046	**ud**	**Filtro recambio mascarilla, homologado.**			
	USS34091		1,0000 ud	Filtro recambio mascarilla	1,59	1,59
				Precio total por ud		**1,59**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.1.12	SS1.047	**ud**	**Protectores auditivos, homologados.**			
	USS32081		1,0000 ud	Protectores auditivos	18,38	18,38
				Precio total por ud		**18,38**
1.1.13	SS1.049	**ud**	**Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE.**			
	USS32082		1,0000 ud	Mascara antigás silicona	246,27	246,27
				Precio total por ud		**246,27**
1.1.14	SS1.053	**ud**	**Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE.**			
	USS32083		1,0000 ud	Filtro 300 cc mascara antigas	41,19	41,19
				Precio total por ud		**41,19**
1.1.15	SS1.054	**ud**	**Respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.**			
	USS32084		1,0000 ud	Respirador buconasal doble	23,70	23,70
				Precio total por ud		**23,70**
1.1.16	SS1.056	**ud**	**Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.**			
	USS32085		1,0000 ud	Filtro respirador buconasal	10,46	10,46
				Precio total por ud		**10,46**
1.1.17	SS1.057	**ud**	**Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.**			
	USS32086		1,0000 ud	Filtro 100 cc Resp. buco.polvo	18,14	18,14
				Precio total por ud		**18,14**
1.1.18	SS1.058	**ud**	**Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.**			
	USS32087		1,0000 ud	Mascarilla pol. TOXIC FFP1	2,79	2,79
				Precio total por ud		**2,79**
1.1.19	SS1.059	**ud**	**Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.**			
	USS32088		1,0000 ud	Mascarilla pol. TOXIC FFP2	5,55	5,55
				Precio total por ud		**5,55**
1.1.20	SS1.052	**ud**	**Mono de trabajo, homologado CE.**			
	USS01002		1,0000 ud	Mono de trabajo	33,07	33,07
				Precio total por ud		**33,07**
1.1.21	SS1.020	**ud**	**Impermeable de trabajo, homologado CE.**			
	USS02001		1,0000 ud	Impermeable	16,77	16,77
				Precio total por ud		**16,77**
1.1.22	SS1.041	**ud**	**Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.**			
	USS04002		1,0000 ud	Mandil de cuero para soldador	34,22	34,22
				Precio total por ud		**34,22**

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 PROTECCIONES MÍNIMAS EXIGIBLES			
			1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
1.1.1	SS1.001	**ud**	**Casco de seguridad con desudador, homologado CE.**			
	USS01001		1,0000 ud	Casco de seguridad	7,11	7,11
				Precio total por ud		**7,11**
1.1.2	SS1.042	**ud**	**Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.**			
	USS04003		1,0000 ud	Pantalla de seguridad para soldadura	28,61	28,61
				Precio total por ud		**28,61**
1.1.3	SS1.043	**ud**	**Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.**			
	USS04005		1,0000 ud	Pantalla de seguridad para soldador con casco	43,80	43,80
				Precio total por ud		**43,80**
1.1.4	SS1.055	**ud**	**Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.**			
	USS05010		1,0000 ud	Pantalla para protección contra partículas	30,85	30,85
				Precio total por ud		**30,85**
1.1.5	SS1.045	**ud**	**Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.**			
	USS04007		1,0000 ud	Pantalla malla metálica	32,33	32,33
				Precio total por ud		**32,33**
1.1.6	SS1.048	**ud**	**Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE.**			
	USS04006		1,0000 ud	Pantalla cortocircuito eléctrico	79,20	79,20
				Precio total por ud		**79,20**
1.1.7	SS1.002	**ud**	**Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.**			
	USS33011		1,0000 ud	Gafas contra impactos antirayadura	26,46	26,46
				Precio total por ud		**26,46**
1.1.8	SS1.003	**ud**	**Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.**			
	USS33012		1,0000 ud	Gafas antipolvo tipo visitante incolora	5,87	5,87
				Precio total por ud		**5,87**
1.1.9	SS1.013	**ud**	**Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.**			
	USS33013		1,0000 ud	Gafas panorámicas contra líquidos	29,64	29,64
				Precio total por ud		**29,64**
1.1.10	SS1.044	**ud**	**Mascarilla antipolvo, homologada.**			
	USS06001		1,0000 ud	Mascarilla antipolvo	6,61	6,61
				Precio total por ud		**6,61**
1.1.11	SS1.046	**ud**	**Filtro recambio mascarilla, homologado.**			
	USS34091		1,0000 ud	Filtro recambio mascarilla	1,59	1,59
				Precio total por ud		**1,59**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.1.12	SS1.047	**ud**	**Protectores auditivos, homologados.**			
	USS32081		1,0000 ud	Protectores auditivos	18,38	18,38
				Precio total por ud		**18,38**
1.1.13	SS1.049	**ud**	**Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE.**			
	USS32082		1,0000 ud	Mascara antigás silicona	246,27	246,27
				Precio total por ud		**246,27**
1.1.14	SS1.053	**ud**	**Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE.**			
	USS32083		1,0000 ud	Filtro 300 cc mascara antigas	41,19	41,19
				Precio total por ud		**41,19**
1.1.15	SS1.054	**ud**	**Respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.**			
	USS32084		1,0000 ud	Respirador buconasal doble	23,70	23,70
				Precio total por ud		**23,70**
1.1.16	SS1.056	**ud**	**Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.**			
	USS32085		1,0000 ud	Filtro respirador buconasal	10,46	10,46
				Precio total por ud		**10,46**
1.1.17	SS1.057	**ud**	**Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.**			
	USS32086		1,0000 ud	Filtro 100 cc Resp. buco.polvo	18,14	18,14
				Precio total por ud		**18,14**
1.1.18	SS1.058	**ud**	**Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.**			
	USS32087		1,0000 ud	Mascarilla pol. TOXIC FFP1	2,79	2,79
				Precio total por ud		**2,79**
1.1.19	SS1.059	**ud**	**Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.**			
	USS32088		1,0000 ud	Mascarilla pol. TOXIC FFP2	5,55	5,55
				Precio total por ud		**5,55**
1.1.20	SS1.052	**ud**	**Mono de trabajo, homologado CE.**			
	USS01002		1,0000 ud	Mono de trabajo	33,07	33,07
				Precio total por ud		**33,07**
1.1.21	SS1.020	**ud**	**Impermeable de trabajo, homologado CE.**			
	USS02001		1,0000 ud	Impermeable	16,77	16,77
				Precio total por ud		**16,77**
1.1.22	SS1.041	**ud**	**Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.**			
	USS04002		1,0000 ud	Mandil de cuero para soldador	34,22	34,22
				Precio total por ud		**34,22**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.1.23	SS1.050	**ud**	**Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.**			
	USS05005		1,0000 ud	Peto reflectante BUT./amar.	44,07	44,07
				Precio total por ud		**44,07**
1.1.24	SS1.006	**ud**	**Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.**			
	USS01006		1,0000 ud	Cinturón de seguridad homologado	155,76	155,76
				Precio total por ud		**155,76**
1.1.25	SS1.014	**ud**	**Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.**			
	USS38093		1,0000 ud	Arnés seg. amarre dorsal y torsal	79,66	79,66
				Precio total por ud		**79,66**
1.1.26	SS1.015	**ud**	**Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.**			
	USS38094		1,0000 ud	Anticaidas desliz.cable acero	573,10	573,10
				Precio total por ud		**573,10**
1.1.27	SS1.016	**ud**	**Aparato de freno de paracaidas, homologado.**			
	USS38095		1,0000 ud	Aparato freno paracaidas(arnés)	148,15	148,15
				Precio total por ud		**148,15**
1.1.28	SS1.017	**ud**	**Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.**			
	USS38096		1,0000 ud	Cuerda poliam.para fre.p.caid	12,12	12,12
				Precio total por ud		**12,12**
1.1.29	SS1.019	**ud**	**Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.**			
	USS39232		1,0000 ud	Cinturón antivibratorio	40,63	40,63
				Precio total por ud		**40,63**
1.1.30	SS1.024	**ud**	**Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.**			
	USS39233		1,0000 ud	Faja elástica sobreesfuerzos	77,91	77,91
				Precio total por ud		**77,91**
1.1.31	SS1.007	**ud**	**Cinturón portaherramientas, homologado CE.**			
	USS39231		1,0000 ud	Cinturón portaherramientas	51,43	51,43
				Precio total por ud		**51,43**
1.1.32	SS1.025	**ud**	**Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.**			
	USS39234		1,0000 ud	Cuerda amarre poliamida	36,40	36,40
				Precio total por ud		**36,40**
1.1.33	SS1.071	**ud**	**Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.**			
	USS07003		1,0000 ud	Tapones antiruido	0,58	0,58
				Precio total por ud		**0,58**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.1.34	SS1.010	**ud**	**Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.**			
	USS01010		1,0000 ud	Par guantes piel vacuno	11,29	11,29
				Precio total por ud		**11,29**
1.1.35	SS1.011	**ud**	**Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.**			
	USS01011		1,0000 ud	Par de guantes de goma	2,76	2,76
				Precio total por ud		**2,76**
1.1.36	SS1.009	**ud**	**Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.**			
	USS03007		1,0000 ud	Par de guantes para soldador	18,43	18,43
				Precio total por ud		**18,43**
1.1.37	SS1.026	**ud**	**Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.**			
	USS03008		1,0000 ud	Par de manguitos para soldador	25,05	25,05
				Precio total por ud		**25,05**
1.1.38	SS1.022	**ud**	**Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.**			
	USS02004		1,0000 ud	Par de botas de agua	27,93	27,93
				Precio total por ud		**27,93**
1.1.39	SS1.023	**ud**	**Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.**			
	USS36132		1,0000 ud	Par de botas seguri.con punt.serr.	57,30	57,30
				Precio total por ud		**57,30**
1.1.40	SS1.027	**ud**	**Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.**			
	USS36131		1,0000 ud	Par de botas aislantes elect.	60,99	60,99
				Precio total por ud		**60,99**
1.1.41	SS1.028	**ud**	**Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.**			
	USS36133		1,0000 ud	Par de polainas soldador	24,27	24,27
				Precio total por ud		**24,27**
			1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
1.2.1	SS2.101	**m2**	**Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.**			
	MO010009		0,1080 h	Oficial de segunda	14,99	1,62
	MO010012		0,1080 h	Peón ordinario	14,25	1,54
	USS21011		0,3000 m2	Red de seguridad h=10 m.	1,32	0,40
	USS21012		3,0000 ud	Anclaje red	0,45	1,35
				Precio total por m2		**4,91**
1.2.2	SS2.102	**m2**	**Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).**			
	MO010012		0,5400 h	Peón ordinario	14,25	7,70
	USS21013		0,5000 m2	Tapa provisional huecos	45,12	22,56
				Precio total por m2		**30,26**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.2.3	SS2.103	**m**	**Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.**			
	MO010009		0,0810 h	Oficial de segunda	14,99	1,21
	MO010012		0,0810 h	Peón ordinario	14,25	1,15
	USS21014		0,3000 m	Cable de seguridad	1,59	0,48
	USS21012		3,0000 ud	Anclaje red	0,45	1,35
				Precio total por m		**4,19**
1.2.4	SS2.107	**m**	**Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje**			
	MO010009		0,2025 h	Oficial de segunda	14,99	3,04
	MO010012		0,4050 h	Peón ordinario	14,25	5,77
	USS21071		0,0200 ud	Soporte tipo telescópico 1,7/3,1	10,47	0,21
	USS21041		1,0000 m	Tablón madera 0,20x0,07m-3m	4,34	4,34
	USS21072		0,0600 ud	Pieza unión tablón a puntal	3,19	0,19
	%0100		1,0000 %	Medios auxiliares	13,55	0,14
				Precio total por m		**13,69**
1.2.5	SS2.108	**m**	**Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje**			
	MO010009		0,1350 h	Oficial de segunda	14,99	2,02
	MO010012		0,1348 h	Peón ordinario	14,25	1,92
	USS21081		1,0500 m	Rollizo mad. Ø= 10/12 cm, 2,5 m	3,78	3,97
	USS21041		1,0000 m	Tablón madera 0,20x0,07m-3m	4,34	4,34
	%0100		1,0000 %	Medios auxiliares	12,25	0,12
				Precio total por m		**12,37**
1.2.6	SS2.136	**m**	**Malla polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja 1 m de altura, tipo stopper. incluso colocación y desmontaje.**			
	MO010012		0,0405 h	Peón ordinario	14,25	0,58
	USS21361		1,0000 m	Malla polietileno tipo stopper	2,31	2,31
	%0200		2,0000 %	Medios auxiliares	2,89	0,06
				Precio total por m		**2,95**
1.2.7	SS2.151	**m**	**Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).**			
	MO010012		0,2700 h	Peón ordinario	14,25	3,85
	USS21525		0,2000 m	Valla metálica móvil 3,50x1,90	16,89	3,38
	USS21526		0,1100 ud	Soporte de hormigón para valla	12,85	1,41
	USS21527		0,0500 m	Valla contención peatones	38,42	1,92
				Precio total por m		**10,56**
1.2.8	SS2.152	**m**	**Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.**			
	MO010008		0,1350 h	Oficial de primera	15,27	2,06
	MO010012		0,1350 h	Peón ordinario	14,25	1,92
				Precio total por m		**3,98**
1.2.9	SS2.153	**m**	**Protección horizontal enterrada, realizada con tuberia de fibrocemento D=80 mm. para cruce de lineas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.**			
	USS21516		1,0000 m	Prot.h.cruce lineas conduc.	56,74	56,74
				Precio total por m		**56,74**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.2.10	SS2.154	**ud**	**Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.**			
	MO010012		0,4050 h	Peón ordinario	14,25	5,77
	USS21519		1,0000 ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	6,64	6,64
	USS21517		0,3300 ud	Soporte metálico para señal	20,54	6,78
	610.200		0,0600 m3	Hormigón tipo HM-20	82,42	4,95
				Precio total por ud		**24,14**
1.2.11	SS2.155	**m**	**Barandilla de protección con guardacuerpos de seguridad, barandilla y rodapié metálicos.**			
	MO010008		0,1890 h	Oficial de primera	15,27	2,89
	MO010012		0,1890 h	Peón ordinario	14,25	2,69
	USS21518		0,0800 ud	Guardacuerpos telescópico de seguridad de 35x35x1500 mm y 1,5 m	22,59	1,81
	USS21529		0,0800 ud	Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero de Ø 2	6,44	0,52
	USS21530		0,0330 ud	Rodapié metálico de 3 m de longitud, pintado al horno en epoxi-p	22,48	0,74
				Precio total por m		**8,65**
1.2.12	SS2.156	**ud**	**Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**			
	MO010012		0,1347 h	Peón ordinario	14,25	1,92
	USS21521		1,0000 ud	Cartel de prohibido el paso a obra	6,64	6,64
				Precio total por ud		**8,56**
1.2.13	SS2.157	**ud**	**Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**			
	MO010012		0,1347 h	Peón ordinario	14,25	1,92
	USS21528		1,0000 ud	Cartel de uso obligatorio casco	6,62	6,62
				Precio total por ud		**8,54**
1.2.14	SS2.158	**ud**	**Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**			
	MO010012		0,1347 h	Peón ordinario	14,25	1,92
	USS21523		1,0000 ud	Cartel peligro zona obras	6,64	6,64
				Precio total por ud		**8,56**
1.2.15	SS2.159	**ud**	**Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**			
	MO010012		0,1346 h	Peón ordinario	14,25	1,92
	USS21524		1,0000 ud	Cartel combinado de 100x70 cm	38,99	38,99
				Precio total por ud		**40,91**
1.2.16	SS2.160	**ud**	**Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**			
	MO010012		0,0013 h	Peón ordinario	14,25	0,02
	USS21601		1,0000 ud	Tapón de presión (seta)	0,29	0,29
				Precio total por ud		**0,31**
1.2.17	SS2.162	**ud**	**Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**			
	MO010012		0,1346 h	Peón ordinario	14,25	1,92
	USS21522		1,0000 ud	Cartel de uso obligatorio cinturón	6,64	6,64
				Precio total por ud		**8,56**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
1.2.18	SS2.221	**m**	**Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.**				
	MO010012		0,1350	h	Peón ordinario	14,25	1,92
	USS42211		1,0000	m	Cinta de balizamiento reflec.	0,14	0,14
					Precio total por m		**2,06**
1.2.19	SS2.250	**ud**	**Ud Pórtico limitador de gálibo para líneas eléctricas, mediante postes verticales unidos por un travesaño horizontal, con banderines.**				
	MO010007		0,1340	h	Capataz	19,88	2,66
	MO010008		0,4042	h	Oficial de primera	15,27	6,17
	MO010012		0,5394	h	Peón ordinario	14,25	7,69
	MM080601		0,1000	H	Camión grua de 5 t (T)	60,89	6,09
	USS43001		1,0000	Ud	Pórtico limitador de gálibo para líneas eléctricas	163,29	163,29
					Precio total por ud		**185,90**
1.2.20	SS2.251	**ud**	**UD Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones,colocado.**				
	MO010012		0,4044	h	Peón ordinario	14,25	5,76
	USS42213		2,0000	Ud	Estaca	2,54	5,08
	USS42214		12,0000	M	Tablón de 0,20 x 0,70 m	2,96	35,52
					Precio total por ud		**46,36**
1.2.21	SS2.252	**m**	**M Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación y desmontaje, colocado..**				
	MO010008		0,1350	h	Oficial de primera	15,27	2,06
	MO010012		0,2700	h	Peón ordinario	14,25	3,85
	USS43014		1,0000	M	Cerramiento provisional de obra	10,33	10,33
					Precio total por m		**16,24**
1.2.22	SS2.253	**ud**	**UD Jalón de señalización, incluída su colocación**				
	MO010012		0,0675	h	Peón ordinario	14,25	0,96
	USS42212		1,0000	Ud	Jalón de señalización	10,33	10,33
					Precio total por ud		**11,29**
1.2.23	SS2.254	**ud**	**Ud Cono tipo TB-6, colocado.**				
	MO010012		0,0671	h	Peón ordinario	14,25	0,96
	USS41001		1,0000	Ud	Cono TB-6	20,57	20,57
					Precio total por ud		**21,53**
1.2.24	SS2.255	**m**	**Pasarela metálica**				
	MO010008		0,4722	h	Oficial de primera	15,27	7,21
	MO010012		0,6747	h	Peón ordinario	14,25	9,61
	USS43003		1,0000	M	Pasarela metálica	130,29	130,29
					Precio total por m		**147,11**
1.2.25	SS2.256	**m**	**M Pasarela de madera formada por un tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm, barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia, rodapiés de 18 cm clavados sobre el tablero y arriostramientos laterales en cuchillo exterior, totalmente colocada.**				
	MO010008		0,4722	h	Oficial de primera	15,27	7,21
	MO010012		0,6748	h	Peón ordinario	14,25	9,62
	USS43002		1,0000	M	Pasarela de madera	115,72	115,72
					Precio total por m		**132,55**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
1.2.26	SS2.257	**ud**	**Ud Escalera de mano con zapatas antideslizantes.**				
	USS44001		1,0000	Ud	Escalera de mano	73,23	73,23
					Precio total por ud		**73,23**
1.2.27	SS2.258	**ud**	**UD Tapones de ferralla en esperas de plástico de colores vivos,colocados.**				
	MO010012		0,1348	h	Peón ordinario	14,25	1,92
	USS43004		1,0000	Ud	Tapones de ferralla en esperas	1,42	1,42
					Precio total por ud		**3,34**
1.2.28	SS2.259	**m**	**Barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.**				
	MO010007		0,0268	h	Capataz	19,88	0,53
	MO010008		0,1350	h	Oficial de primera	15,27	2,06
	MO010012		0,2697	h	Peón ordinario	14,25	3,84
	U1850001		1,0000	m	Barrera de seguridad rígida portátil, TD-1	48,68	48,68
					Precio total por m		**55,11**
1.2.29	SS2.260	**m**	**Traslado de barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.**				
	MO010012		0,5400	h	Peón ordinario	14,25	7,70
	MM060101a		0,0400	h	Furgoneta de caja abierta de 7 t	59,51	2,38
					Precio total por m		**10,08**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 OBLIGACIONES EMPRESARIALES DE CARACTER GENERAL			
			2.1 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
2.1.1	SS3.001	**ud**	**Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7x4.5 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.**			
	U42AA710		1,0000 ud	Alquiler caseta prefa.comedor	201,38	201,38
	%0100		1,0000 %	Medios auxiliares	201,38	2,01
				Precio total por ud		**203,39**
2.1.2	SS3.002	**ud**	**Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 5x4.50 m. con dos inodoros, tres duchas, tres lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.**			
	U42AA420		1,0000 ud	A.a/2inod,3ducha,3lav.,termo	361,70	361,70
	%0100		1,0000 %	Medios auxiliares	361,70	3,62
				Precio total por ud		**365,32**
2.1.3	SS3.003	**ud**	**Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 9x4.5 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.**			
	U42AA810		1,0000 ud	Alquiler caseta p.vestuarios	208,80	208,80
	%0100		1,0000 %	Medios auxiliares	208,80	2,09
				Precio total por ud		**210,89**
			2.2 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
2.2.1	SS4.001	**ud**	**Formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.**			
	U42IA020		0,9000 h	Formacion segurid.e higiene	17,70	15,93
	%0100		1,0000 %	Medios auxiliares	15,93	0,16
				Precio total por ud		**16,09**
2.2.2	SS4.002	**ud**	**Reconocimiento médico obligatorio.**			
	U42IA040		0,9000 ud	Reconocimiento médico obligat	44,17	39,75
				Precio total por ud		**39,75**
2.2.3	SS4.003	**ud**	**Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.**			
	U42IA201		0,9000 h	Equipo de limpiez.y conserv.	27,38	24,64
	%0100		1,0000 %	Medios auxiliares	24,64	0,25
				Precio total por ud		**24,89**

PLAN DE EMERGENCIA

1. OBJETO

El presente plan de emergencia trata de establecer las normas básicas de actuación a seguir en caso de accidentes.

2. RIESGO MENOR

Los accidentes que no requieren de actuación externa se pueden considerar de riesgo menor, en tal caso el procedimiento a seguir será el siguiente:

- Actuación del personal de obra, dirigido por el Responsable de Seguridad, para corrección y atención del riesgo.
- En caso de existir heridos de carácter leve se atenderán de inmediato sus lesiones.
- Posteriormente se dará aviso por el siguiente orden:
  - . Centro asistencial si fuese necesario
  - . Dirección Facultativa.
  - . Oficina de la Empresa Contratista.
- La Dirección Facultativa de obra o el Responsable de Seguridad redactará un informe para entregarlo a la Dirección Técnica.

3. RIESGO MAYOR

Este tipo de accidentes son los que requieren de la actuación de medios externos para su tratamiento. En tal caso el procedimiento será el siguiente:

- Aviso inmediato a los servicios exteriores necesarios debido al accidente (ambulancias, bomberos, protección civil…) por medio de los teléfonos indicados en el Panel Informativo.
- Se atenderán las necesidades de cada accidentado en el objetivo de evitar el progreso de las lesiones o su agravamiento.
- En caso de caída y antes de mover al accidentado se detectará en lo posible si las lesiones han podido afectar a la columna vertebral para tomar las máximas precauciones en el traslado. Al accidentado se le moverá en camilla para garantizar en lo posible un correcto traslado.
- Posteriormente se dará aviso por el siguiente orden:
  - . Dirección Facultativa
  - . Oficina de la Empresa Contratista y a la Empresa de Control.
- La Dirección Facultativa de obra redactará un informe para entregarlo a la Empresa de Control.

4. ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS

Los accidentes con baja originarán un parte oficial de accidentes que se presentará en la Entidad Gestora o Colaboradora en el plazo de cinco días hábiles contados a partir de la fecha del accidente. Los calificados de graves, muy graves o mortales o que hayan afectado a 4 o más trabajadores se comunicarán telegráficamente o telefónicamente a la autoridad laboral en el plazo de 24 horas a partir del siniestro.

ES IMPRESCINDIBLE CONOCER EL DIAGNÓSTICO FACULTATIVO ANTES DE TRANSCURRIDAS 24 HORAS DEL SINIESTRO, BIEN SEA DEFINITIVO O RESERVADO.

Los accidentes sin baja se compilarán en la “hoja relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica” que será presentada en la Entidad Gestora o Colaboradora en el plazo de los 5 primeros días hábiles del mes siguiente.

5. ACTUACIONES FRENTE A FUEGOS Y DERRAMES DE COMBUSTIBLE

Por las especiales características del emplazamiento donde se han de realizar las obras se consideran de manera especial estos dos casos de emergencia.

-Fuegos

Los extintores más aconsejables para el fuego son los de *polvo seco*, que además son aptos para su utilización en presencia de tensión eléctrica, también son aconsejables los de CO_2, aunque tan eficaces en fuegos tipo B.

Los momentos críticos en caso de fuego son los primeros momentos. Por tanto es importante saber cómo actuar en dichos instantes.

En caso de inicio de fuegos:

- Actuar rápida, eficaz y serenamente.
- Utilizar extintores para tratar de apagarlo.
- En caso de ser imposible su extinción, comunicar al servicio de BOMBEROS.
- Tratar de controlar la expansión del fuego.
- Cortar el suministro de combustible hacia la zona de fuego y alejar los productos inflamables.
- Cortar el suministro eléctrico hacia la zona de fuego.
- Alejar a las personas incluyendo trabajadores, clientes y público en general.

-***Derrames de combustible***

Todos los derrames de combustibles deberán ser atendidos inmediatamente:

- Cortar la fuente de combustible y contener el derrame con arena o tierra.
- No poner en marcha los motores.
- Parar todas las actividades de la obra, parar el compresor y desconectar la corriente. No obstante, si el derrame se produce por la noche, se dejarán las luces de la estación de servicio encendidas.
- No fumar en las proximidades.
- Alejar a las personas (empleados, cliente y público) y no permitir la entrada de vehículos.
- Evitar que el derrame alcance las alcantarillas.
- Comunicar al servicio de BOMBEROS.
- Si el derrame ha alcanzado la vía, comunicar a la POLICÍA/GUARDIA CIVIL y PROTECCIÓN CIVIL para desviar el tráfico.
- Tener a mano extintores por si son necesarios.
- Recoger directamente o empapando la mayor cantidad posible del producto derramado.

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

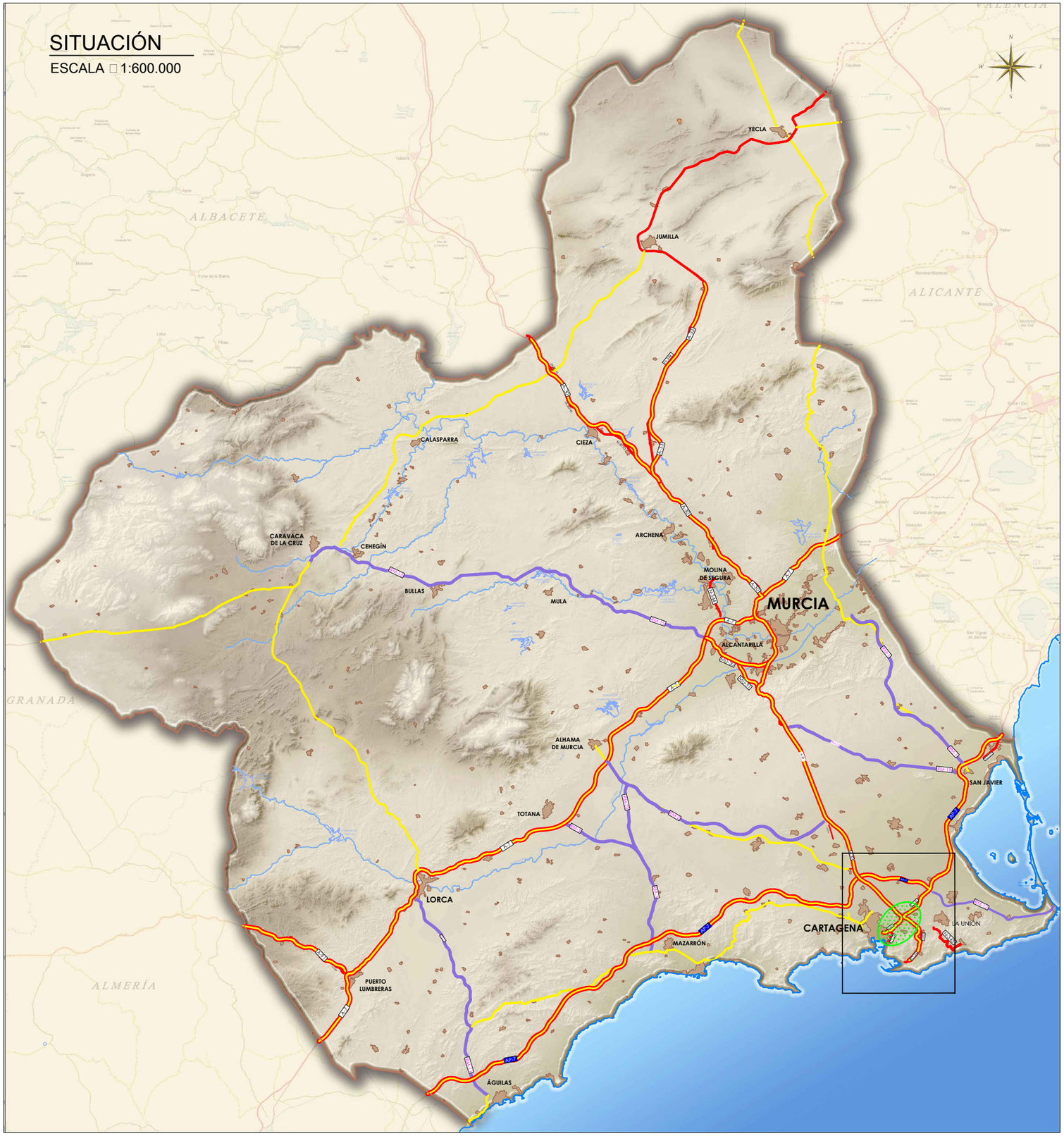
MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLANOS

SITUACIÓN

ESCALA 1:600.000



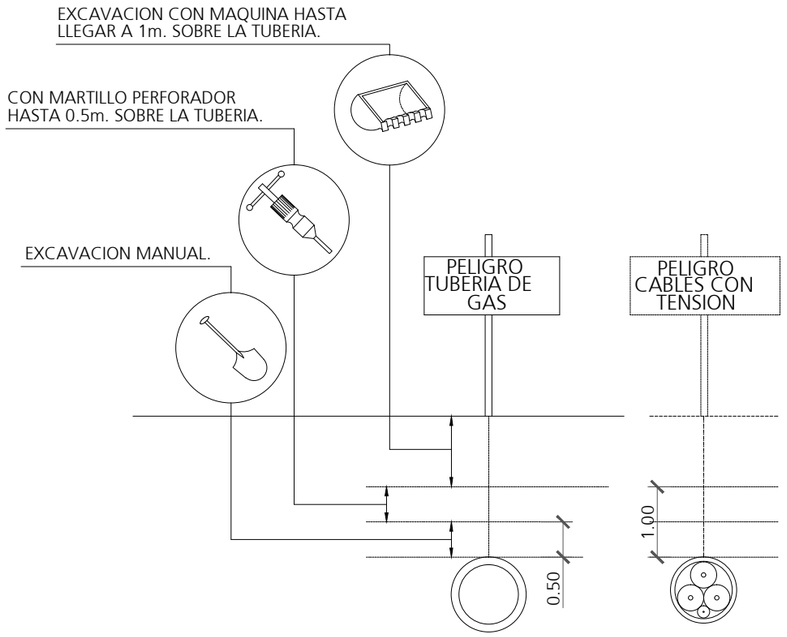
EMPLAZAMIENTO

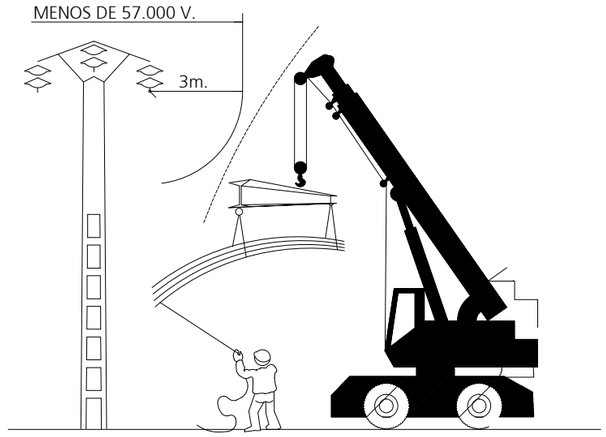
ESCALA 1:120.000



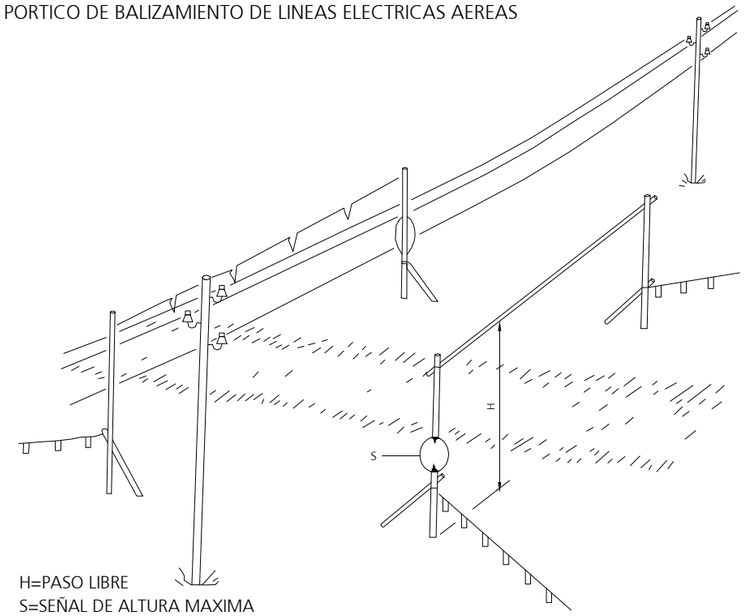
MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR: M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO: D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: INDICADAS ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS
DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.



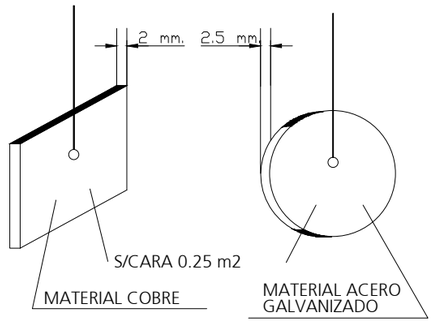


PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

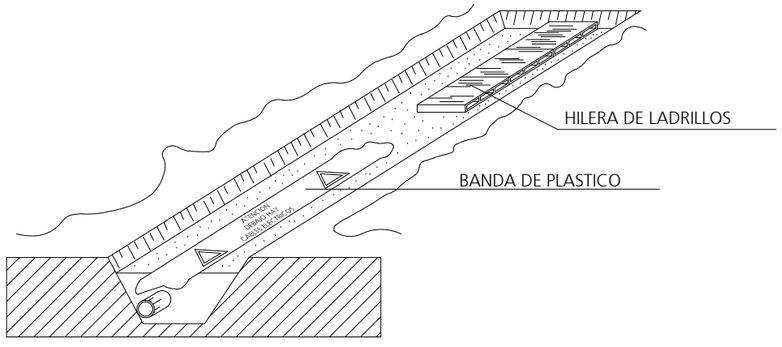


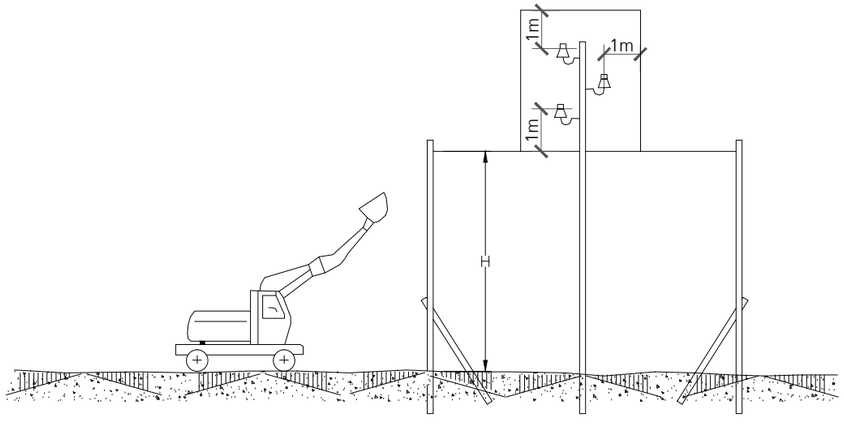
H=PASO LIBRE
S=SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

ELECTRODOS DE TOMAS DE TIERRA
PLACAS

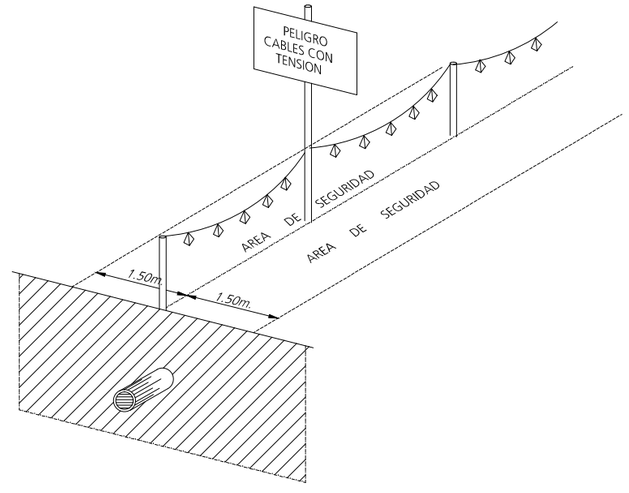


FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACION INTERIOR Y PROTECCION
EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELECTRICAS

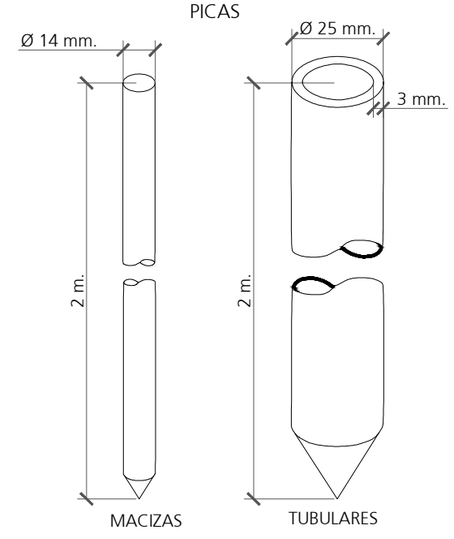




SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD
Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD.



PICAS



MACIZAS TUBULARES

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: SIN ESCALA ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 2	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CONDUCCIONES Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

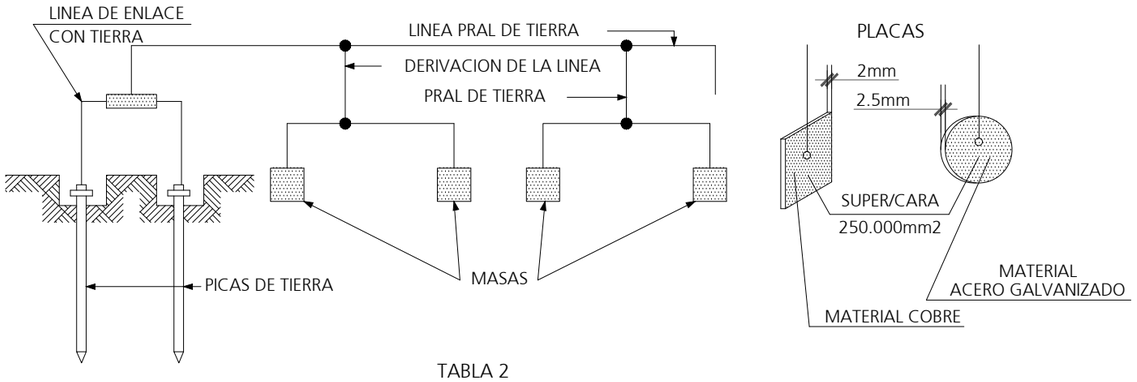


TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVADAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACION	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600

ELECTRODOS EN PARALELO

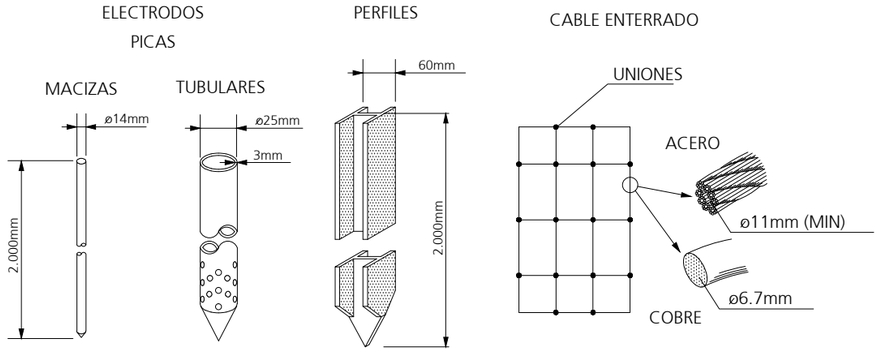
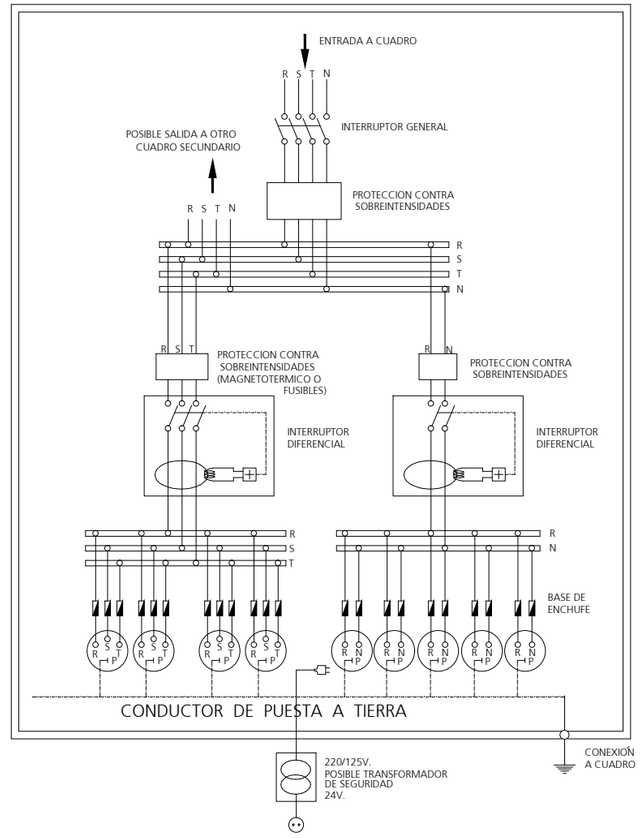
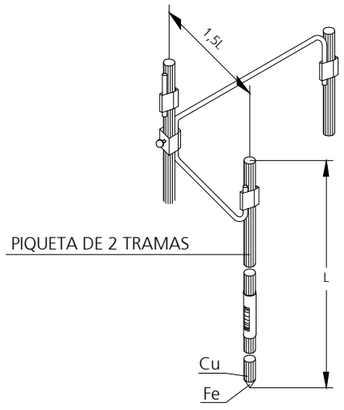


TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0,8\ \frac{Q}{P}$
PICA VERTCAL	$R=\frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2Q}{L}$
Q, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM-M) P, PERIMETRO DE LA PLACA (m) L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION

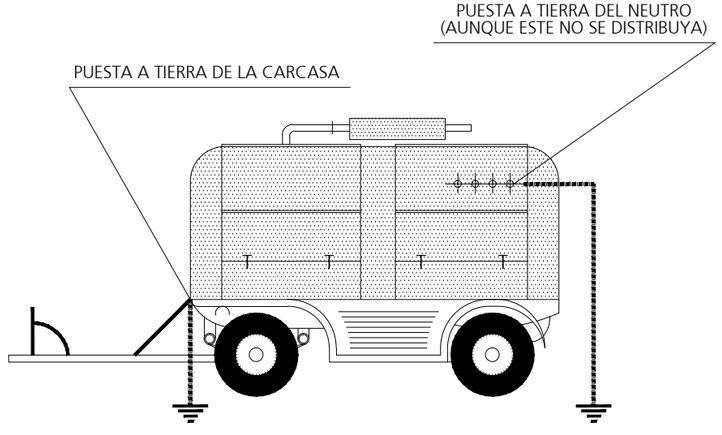




CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVADAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.

-2 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 60 DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
-3 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 45 DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
-4 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33 DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

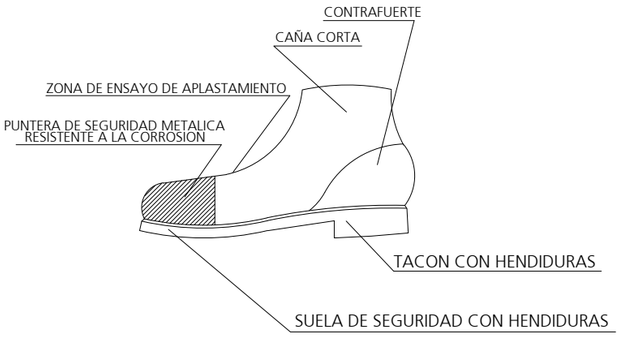
GRUPO ELECTROGENO



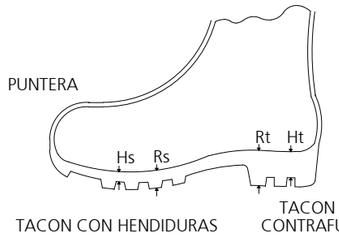
NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA (1 <300mA)

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: SIN ESCALA ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CONDUCCIONES Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

BOTA DE SEGURIDAD

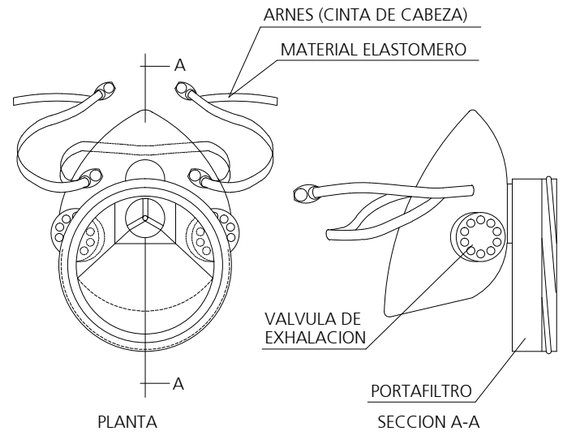


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

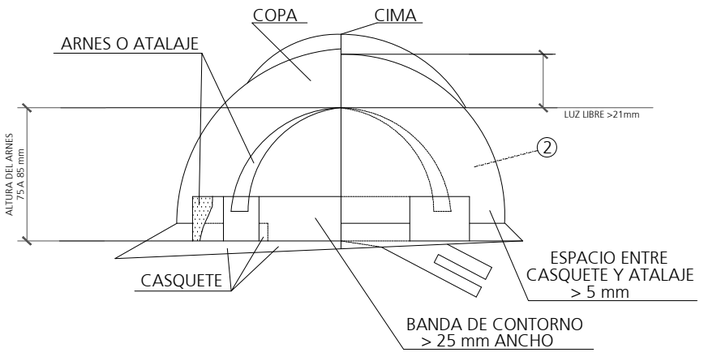


Hs HENDIDURA DE LA SUELA = 5mm
Rs RESALTE DE LA SUELA = 9mm
Ht HENDIDURA DEL TACON = 20mm
Rt RESALTE DEL TACON = 25mm

MASCARILLA ANTIPOLVO



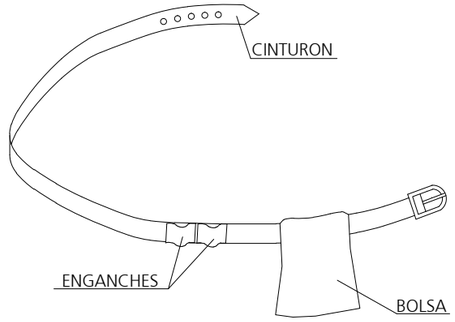
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

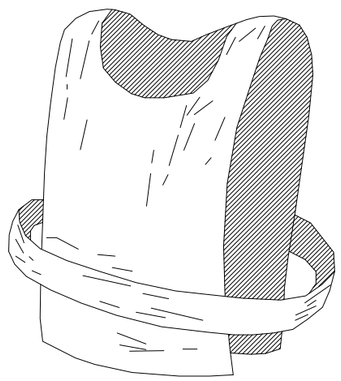
SEGUN R.D. 773/1.997
Y R.D. 1407/1.992

PORTAHERRAMIENTAS

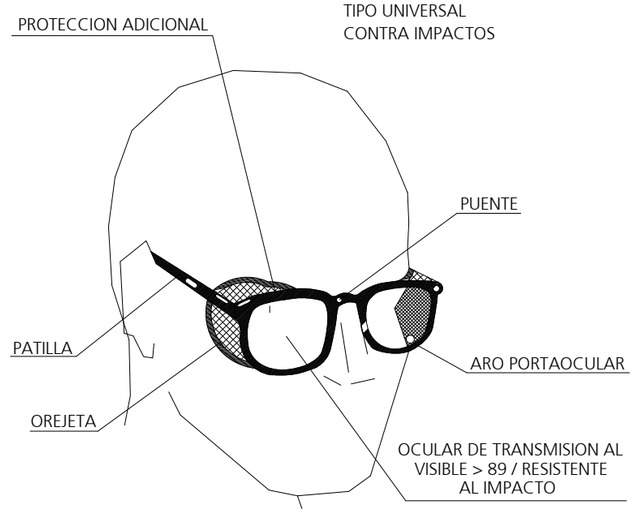


1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

CHALECO REFLECTANTE

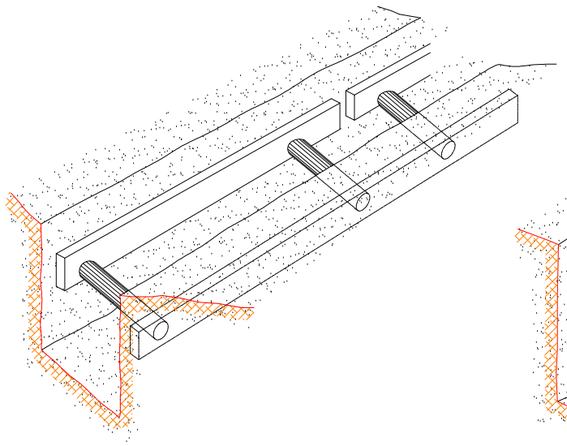


GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

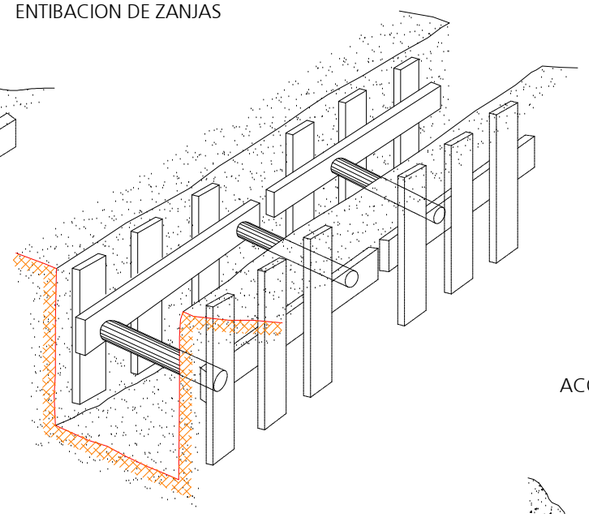


MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: SIN ESCALA ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 4	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

ENTIBACION DE ZANJAS

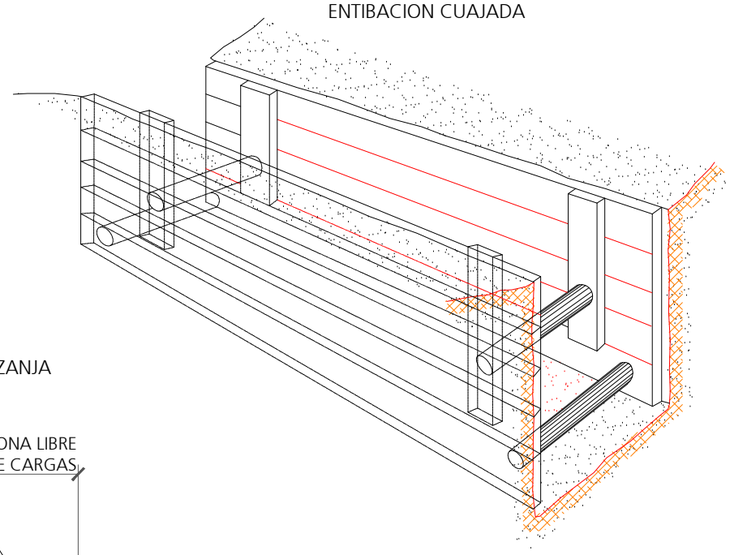


ENTIBACION LIGERA

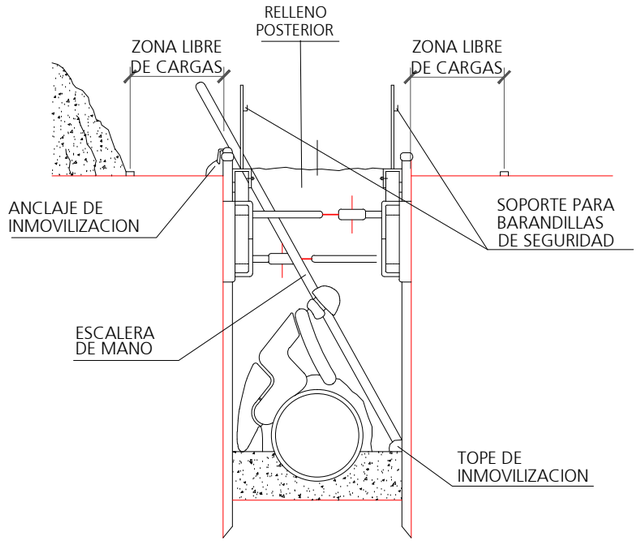


ENTIBACION SEMICUAJADA

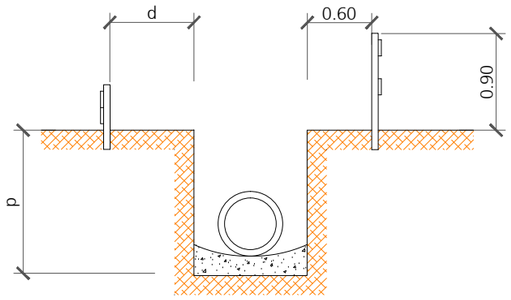
ENTIBACION CUAJADA



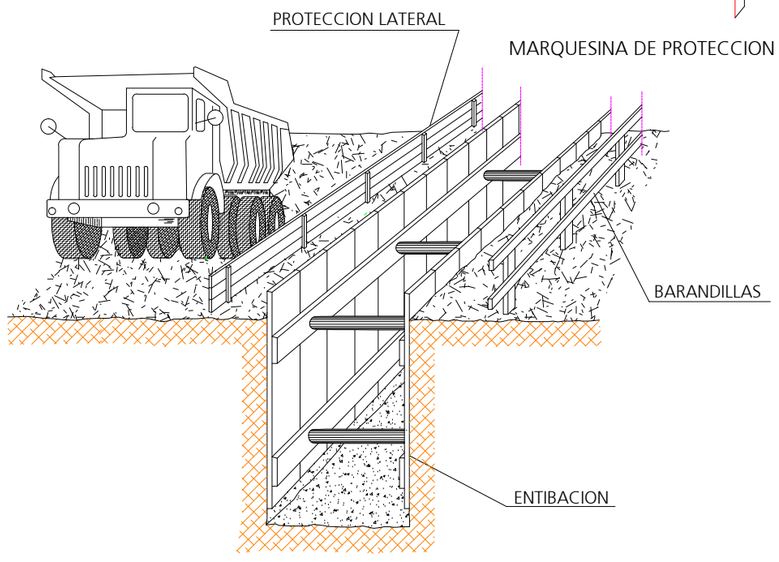
ACOPIO DE MATERIALES EN BORDE DE ZANJA

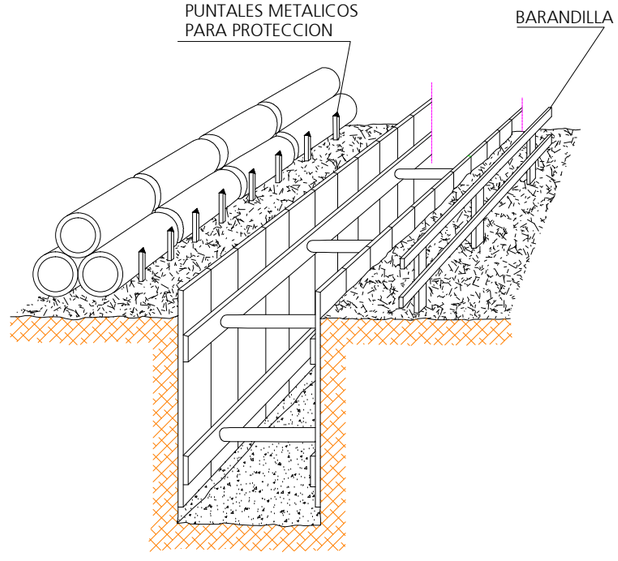


MARQUESINA DE PROTECCION EN EXCAVACIONES



d > p/2
d >_p EN TERRENOS POROSOS





MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: SIN ESCALA ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 5	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS: ZANJAS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

LIMITACION VELOCIDAD

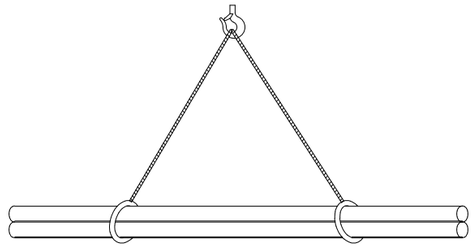


HOMBRE TRABAJANDO

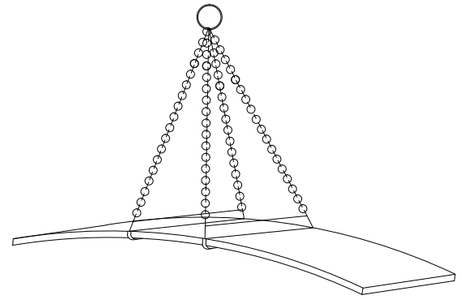


EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

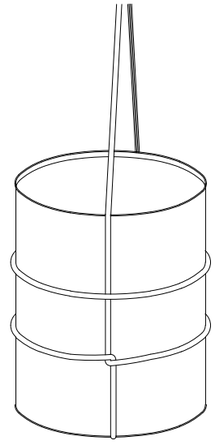
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



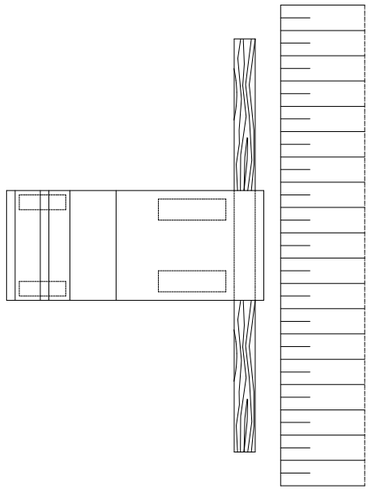
PLANCHA LARGA



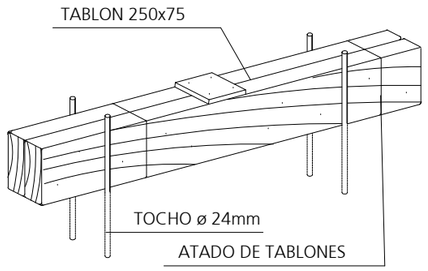
AMARRE DE BIDONES



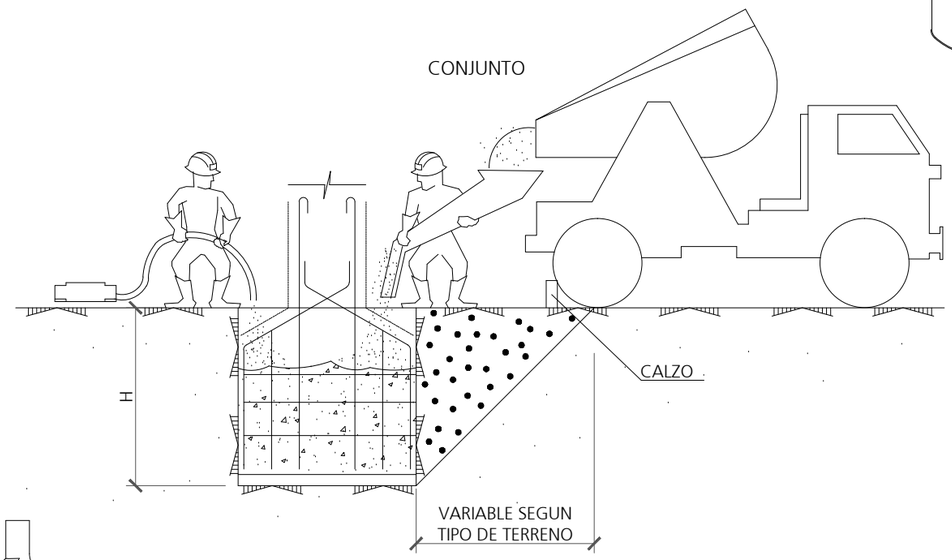
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

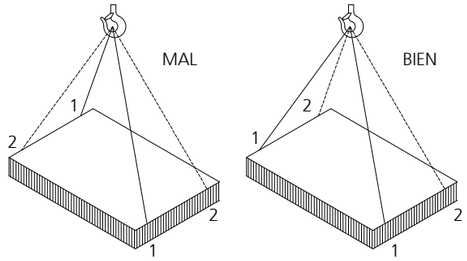


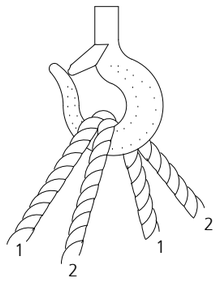
DETALLE DE CALZO



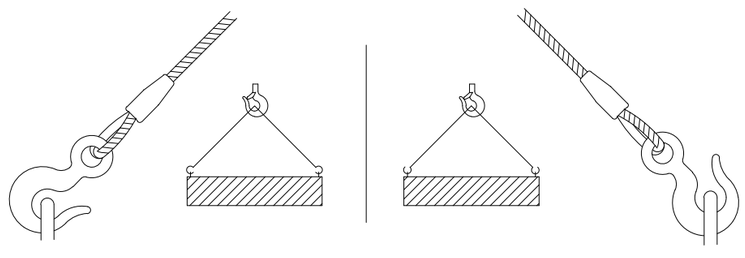
CONJUNTO

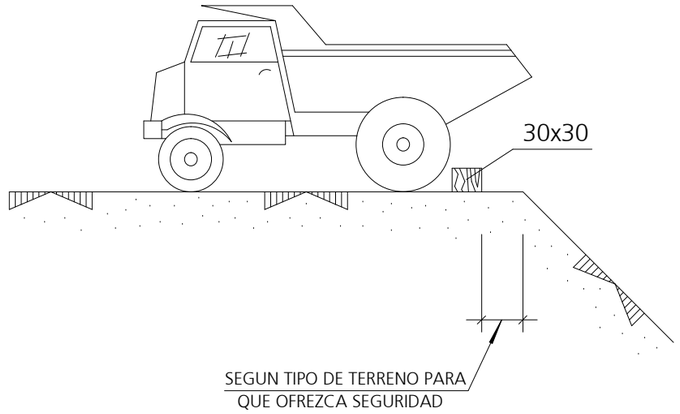






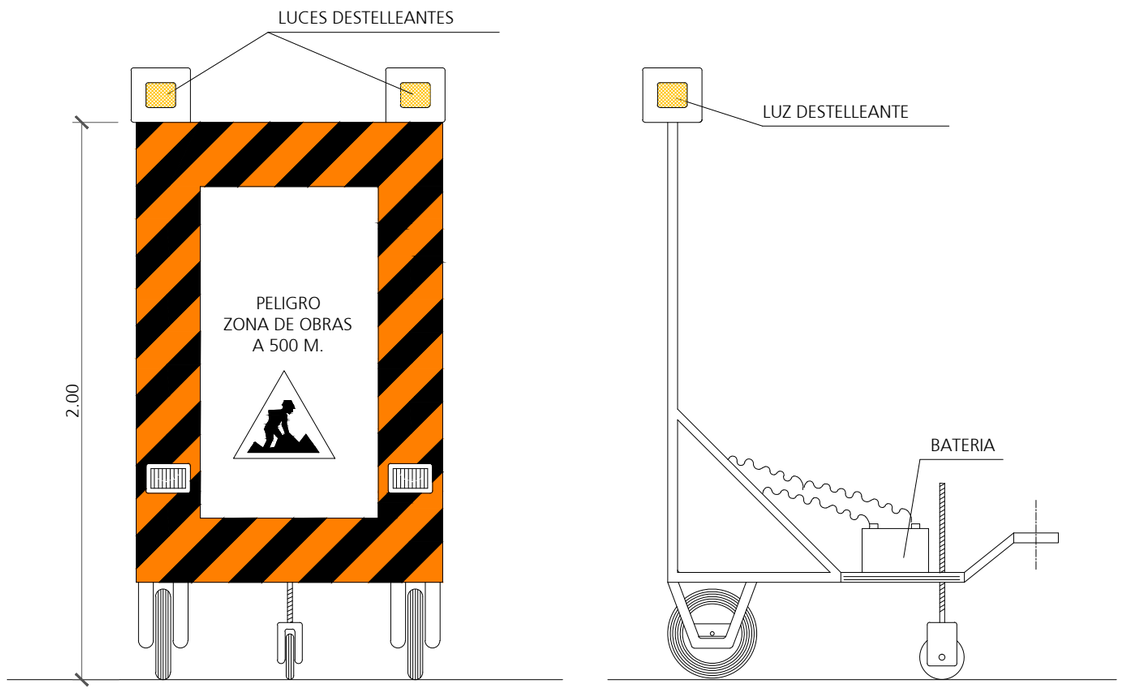
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



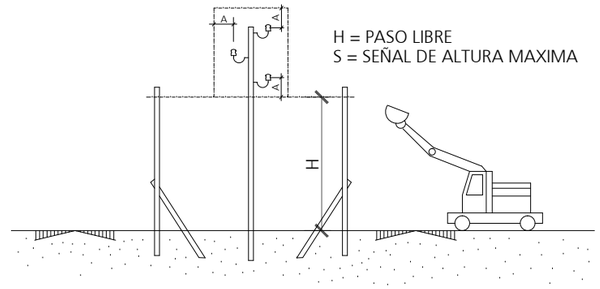


MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: SIN ESCALA ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 6	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS:.TOPES Y CARGAS	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

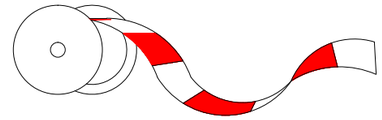
SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA



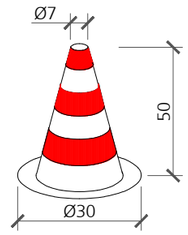
BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



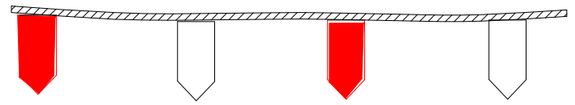
CINTA BALIZAMIENTO



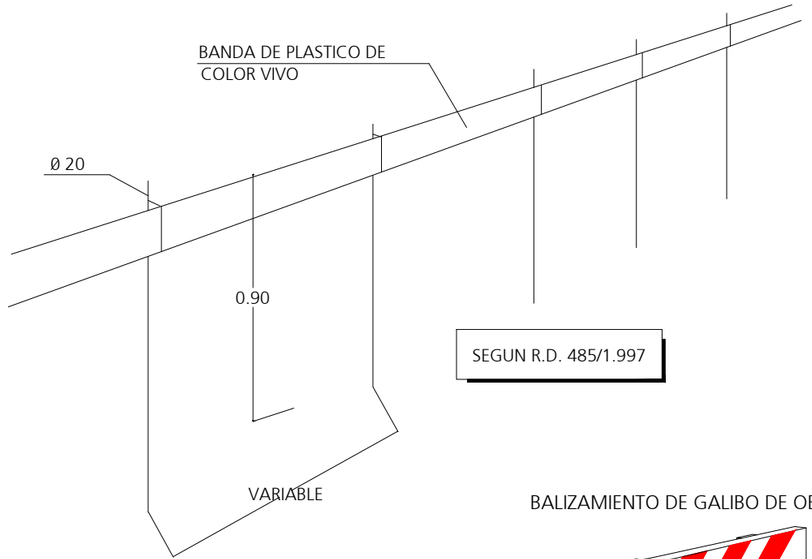
CONO BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

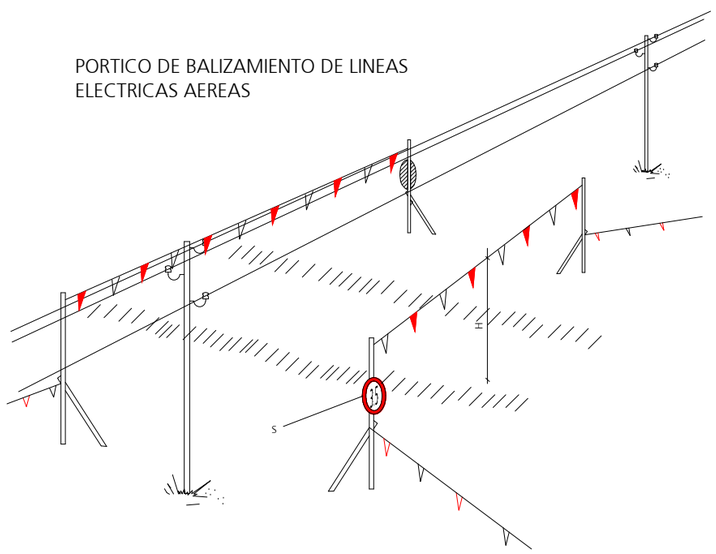


BANDA DE PLASTICO DE COLOR VIVO

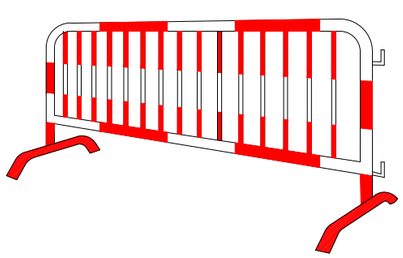


SEGUN R.D. 485/1.997

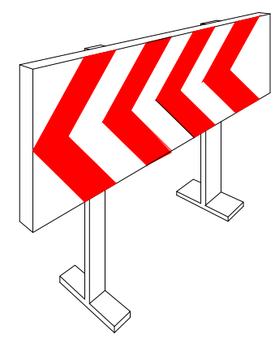
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



VALLAS DESVIO TRAFICO

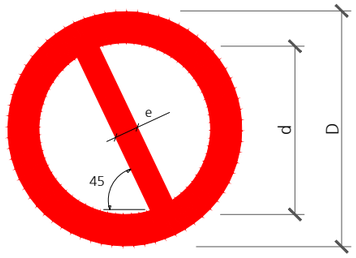


BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTÍNEZ MENCHON	ESCALAS: SIN ESCALA ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 7	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.

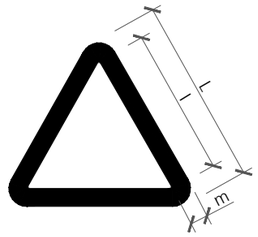


DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



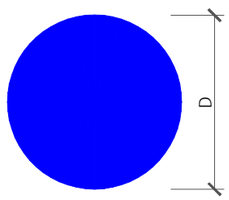
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA
UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

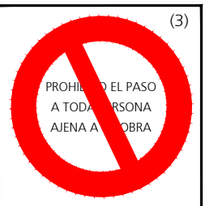
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



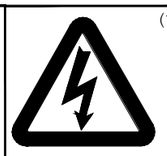
DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

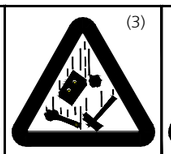
NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA
UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85
SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO
AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

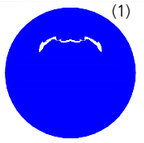
SEÑAL	(1) 	(1) 	(2) 	(1) 	(3) 	(3) 
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

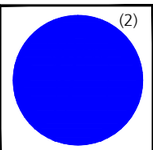
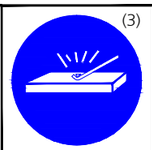
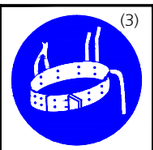
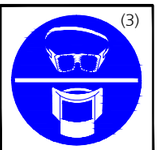
NOTAS: (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1) 	(1) 	(1) 	(1) 	(1) 	(1) 
◦N	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI(=UNE 20-557/1)

SEGUN R.D. 485/1.997 DE 14 DE ABRIL
SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA
DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO

SEÑAL	(3) 	(3) 	(3) 	(3) 	(3) 	
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

SEÑAL	(1) 	(1) 	(2) 	(1) 	(1) 	
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5	
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO	SILBAR OBREROS
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES	LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VIA

SEÑAL	(2) 	(2) 	(3) 	(3) 	(3) 
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA		

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE MURCIA	CONSULTOR M&K INGENIERÍA CIVIL	EL ING. DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO ENRIQUE MAZA MARTÍN	EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DE PROYECTO D. ANTONIO MARTINEZ MENCHON	ESCALAS: SIN ESCALA ORIGINALES UNE A-3	TÍTULO DEL PROYECTO: MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL P.K. 191 MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)	CLAVE: 33-MU-6100	NUM. PLANO: 8	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS DE PROHIBICIÓN, ADVERTENCIA Y OBLIGACIÓN	FECHA: SEPTIEMBRE 2017 HOJA 1 de 1

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

ÍNDICE:

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO 3

2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES 3

3. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA 7

3.1. CONDICIONES GENERALES 7
3.2. INFORMACIÓN PREVIA 8

4. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 8

4.1. GENERALIDADES 8
4.2. LUGARES DE TRABAJO 8
4.3. ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE 8
4.4. ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN 8
4.5. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES 9
4.6. ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO 9
4.7. RUIDOS Y VIBRACIONES 9
4.8. ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA 10

5. INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRAS 10

5.1. GENERALIDADES 10
5.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 10
5.2.1. PERSONAL INSTALADOR 10
5.2.2. UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS 10
5.2.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS 11
5.2.4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 11
5.2.5. CONDUCTORES ELÉCTRICOS 11
5.2.6. LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES 12
5.2.7. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO 12
5.2.8. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO 12

6. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 12

6.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS 12
6.2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN. 12
6.3. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES. 13
6.4. PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA. 13
6.5. ORGANIGRAMA FUNCIONAL 14
6.5.1. ORGANIGRAMA. 14
6.5.2. FUNCIONES DEL PERSONAL. 14
6.6. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA. 16
6.6.1. COORDINACIÓN DE LOS DISTINTOS ÓRGANOS ESPECIALIZADOS. 17
6.7. OBLIGACIONES EMPRESARIALES RELACIONADAS CON LA SUBCONTRATACIÓN. 18
6.8. NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. 19
6.8.1. TOMA DE DECISIONES. 19
6.8.2. EVALUACIÓN CONTINUA DE LOS RIESGOS. 19
6.8.3. CONTROLES PERIÓDICOS. 19
6.8.4. ADECUACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y ADOPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS. 19
6.8.5. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS. 19
6.8.6. LIBRO DE VISITAS. 20
6.8.7. COLABORACIÓN CON EL RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. 20
6.8.8. REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL INTERNO. 20
6.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 21
6.10. DESIGNACIÓN DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD. 21
6.10.1. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. 21
6.10.2. RESPONSABILIDADES. 22
6.10.3. OBLIGACIONES. 22
6.11. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LA PROPIEDAD. 22
6.12. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA. 22
6.13. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LOS SUBCONTRATISTAS. 22
6.14. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS. 23
6.15. PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTE. 23
6.15.1. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. 23
6.15.2. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. 24
6.15.3. SEGUROS. 24

7. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 24

8. PRESCRIPCIONES DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A DISPONER EN LA OBRA. 24

8.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 25

9. PRESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD. 28

10. PRESCRIPCIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA. 30

11. PRESCRIPCIONES DE LOS ELEMENTOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS. 30

12. PRESCRIPCIONES DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, BIENESTAR Y PRIMEROS AUXILIOS. 31

12.1. GENERALIDADES. 31
12.1.1. EMPLAZAMIENTO, USO Y PERMANENCIA EN OBRA. 31
12.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. 31
12.1.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD. 31
12.1.4. CONDICIONES HIGIÉNICAS, DE CONFORT Y MANTENIMIENTO. 31
12.1.5. DOTACIONES. 31
12.2. LOCALES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR. 31
12.2.1. VESTUARIOS Y ASEOS. 32
12.2.2. DUCHAS. 32
12.2.3. RETRETES. 32

12.2.4. COMEDORES. *32*
12.3. LOCALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS. 32
12.4. SERVICIOS DE ASISTENCIA MÉDICA. 33
12.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR EN LA OBRA. 33

13. PRESCRIPCIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. 34

13.1. GENERALIDADES. 34
13.2. CRITERIOS DE ADQUISICIÓN. 35
13.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES. 36

14. SEÑALIZACIÓN. 39

14.1. NORMAS GENERALES. 39
14.2. SEÑALES DE SEGURIDAD. 39
14.2.1. COLORES DE SEGURIDAD. *39*
14.2.2. TIPOS DE SEÑALES. *40*
14.2.3. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN. *40*
14.2.4. SEÑALES DE ADVERTENCIA. *40*
14.2.5. SEÑALES DE PROHIBICIÓN. *40*
14.2.6. SEÑALES DE OBLIGACIÓN. *40*
14.2.7. SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS. *40*
14.2.8. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO. *40*
14.2.9. SEÑALIZACIÓN DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN. *40*
14.2.10. PERSONAL AUXILIAR DE LOS MAQUINISTAS PARA SEÑALIZACIÓN. *40*
14.2.11. SEÑALES GESTUALES. *40*
14.2.12. SEÑALES LUMINOSAS. *41*
14.2.13. SEÑALIZACIÓN ACÚSTICA. *41*
14.2.14. SEÑALIZACIÓN DE TRABAJOS EN CARRETERAS. *41*
14.2.15. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS QUE DEBE REUNIR LA SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL. *43*
14.2.16. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA. *44*

15. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES. 45

15.1. GENERALIDADES. 45
15.1.1. CONDICIONES PREVIAS DE SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN. *45*
15.1.2. SEÑALIZACIONES. *45*
15.1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN. *45*
15.1.4. INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES. *46*
15.1.5. CONDICIONES NECESARIAS PARA SU UTILIZACIÓN. *46*
15.1.6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN. *47*
15.2. MÁQUINAS Y EQUIPOS. 47
15.2.1. CONDICIONES GENERALES. *47*

16. INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRA. 48

16.1. GENERALIDADES. 48
16.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS. 48
16.2.1. PERSONAL INSTALADOR. *48*
16.2.2. UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS. *48*
16.2.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS. *48*
16.2.4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA. *49*
16.2.5. CONDUCTORES ELÉCTRICOS. *49*
16.3. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE. 50
16.4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN. 50

17. ASISTENCIA MÉDICO – SANITARIA. 50

17.1. SERVICIOS ASISTENCIALES. 50
17.1.1. PRESTACIONES GENERALES. *50*
17.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS. *51*
17.1.3. ACCIDENTES. *51*
17.2. MEDICINA PREVENTIVA. 51
17.2.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS. *51*
17.2.2. VACUNACIONES. *51*
17.2.3. CENTROS PRÓXIMOS ASISTENCIALES. *51*
17.2.4. BOTIQUÍN DE OBRA. *51*
17.2.5. NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO. *52*
17.2.6. TABLÓN DE ANUNCIOS, INFORMATIVO DE SEGURIDAD Y SALUD. *52*

18. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA. SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD. 52

18.1. ÍNDICE DE INCIDENCIA (I.I.) 52
18.2. ÍNDICE DE FRECUENCIA (I.F.). 52
18.3. ÍNDICE DE GRAVEDAD (I.G.). 52
18.4. DURACIÓN MEDIA DE INCAPACIDADES (D.M.I.). 53

19. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES. 53

19.1. ACCIONES FORMATIVAS. 53
19.1.1. NORMAS GENERALES. *53*
19.1.2. CONTENIDO DE LAS ACCIONES DE FORMACIÓN. *53*
19.2. ORGANIZACIÓN DE LA ACCIÓN FORMATIVA. 53
19.3. INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECÍFICAS. 53
19.3.1. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN. *54*

20. PREVENCIÓN FRENTE A RIESGOS QUÍMICOS, FÍSICOS Y BIOLÓGICOS. 54

21. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. 56

22. MEDICIÓN Y ABONO. 56

22.1. IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS. 56

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto, cuyo promotor es el Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de Carreteras y la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES

Como queda dicho, este Estudio se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el RD 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso. Por tanto, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado RD 1627/1997.

En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal, así como del citado RD 1627/97 dictado en su desarrollo, es la Ley 54/03 de reforma del marco de Prevención de Riesgos Laborales, PRL, que modifica varios artículos de la ley 31/95 de PRL, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y Salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

Son de obligado cumplimiento, en orden a la Seguridad y Salud en las Obras comprendidas en el Proyecto, todo el cuerpo legislativo en vigor ya esté numerado en este Pliego o no:

Generales

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras. El R.D. establece los mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL, y del R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/03 de reforma del marco de PRL que modifica varios artículos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de PRL (B. O. E. del 10-11-95).
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Modifica a la ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Modifica al Real Decreto 1627/1997 en el apartado 4 del artículo 13 y al apartado 2 del artículo 18.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (RDL 1/95, de 24 de marzo).
- Ley 20/2007, de 11 de Julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- RD 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1561/1995 de 21 de Septiembre. Jornadas Especiales de Trabajo. BOE de 26 de Septiembre.
- Orden, de 9 de Marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE de 16 y 17 de Marzo. (Derogada parcialmente. Resto vigente: Capítulo VI “Electricidad” para todas las actividades, Art. 24 y Capítulo VII “Prevención y Extinción de Incendios” para edificios y establecimientos

de uso industrial, y Capítulos II, III, IV, V y VII para lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del Real Decreto 486/1997).

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/71. BOE 16/3/71), excepto Títulos I y II, así como los capítulos I, II, III, IV, V, VII, VIII, IX, X, XI, XII y XIII del Título I.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-0970), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 31 de enero de 1940. BOE de 3 de Febrero de 1940, en vigor capítulo VII.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 1603- 71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Equipos de Trabajo

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (RD 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)

Agentes Biológicos

- Real Decreto 1124/2000 de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997 de 12 de Mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de Mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE de 24 de Mayo.
- Adaptación en función del progreso técnico del RD 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)

Agentes Cancerígenos

- Real Decreto 349/2003 de 21 de Marzo por el que se modifica el Real Decreto 665/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (Fecha actualización 20 de octubre de 2000).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Agentes Químicos

- RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Sustancias peligrosas

- Real Decreto 717/2010, de 28 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de Enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de Febrero.
- Real Decreto 1114/2006, de 29 de Septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- ORDEN PRE/2744/2006, de 5 de Septiembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (hidrocarburos aromáticos policíclicos en aceites diluyentes y en neumáticos).
- ORDEN PRE/2743/2006, de 5 de Septiembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (tolueno y triclorobenceno).
- ORDEN PRE/1244/2006, de 20 de Abril, por la que se modifican los anexos I y V del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- ORDEN PRE/3/2006, de 12 de Enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- R.D. 255/2003, de 28 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado se sustancias peligrosas. (Queda derogada la disposición adicional primera por el R.D. 255/2003, de 28 de Febrero).

- Reglamentación técnico– sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas, aprobada por el Real Decreto 3349/1983, de 30 de Noviembre. (Quedan derogados los artículos 3, 8 y 9 por el R.D. 255/2003, de 28 de Febrero).
- Real Decreto 277/2005, de 11 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Explosivos, aprobado por el Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero.
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.

Radiaciones Ionizantes

- Real Decreto 1439/2010, de 5 de Noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por el R.D. 783/2001, de 6 de Julio.
- Corrección de errores del Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. (Modificado por el Real Decreto 1439/2010).
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgos de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

Aparatos a Presión

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1504/1990 de 23 de Noviembre. Modifica determinados Artículos del Real Decreto 1244/1979. BOE de 28 de Noviembre de 1990 y de 24 de Enero de 1991.
- Real Decreto 507/1982, de 15 de Enero de 1982, por el que se modifica el Reglamento de aparatos a presión aprobado por Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril.

Aparatos Elevadores

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de Agosto, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de elevación y manutención aprobado por el R.D. 2291/1985 de 8 de Noviembre.
- RD 474/1988, de 30 de marzo, que establece las disposiciones de aplicación de la Directiva 841528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- RD 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias, en lo que pueda quedar vigente.

Construcción

- Orden TIN/1071/2010, de 27 de Abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Orden FOM/3818/2007, de 10 de Diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en relación a la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa y la exigencia de recursos preventivos en obras de construcción.
- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Orden de aprobación del Modelo del libro de incidencias en las obras de construcción. O.M. 12 de Enero de 1998. DOGC 2565 de 27 de Enero de 1998.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (RD 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Resolución circular Nº3/2006 sobre medidas a adoptar en materia de seguridad en el uso de instalaciones y medios auxiliares de obra.

Electricidad

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Decreto 3151/1968 de 21 de Noviembre. Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión. BOE de 27 de Diciembre.
- Real Decreto 3275/1982 de 1 2de Noviembre. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE de 1 de Diciembre. (Instrucciones Técnicas Complementarias).
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Incendios

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE nº 74, de 28 de marzo).
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Orden del 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores.

- Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y apéndices del mismo.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre. Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios. BOE de 14 de Diciembre.

Lugares de Trabajo

- Ley 50/1998 de 30 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (Art. 36) que modifica el Real Decreto 31/95.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo [excepto Construcción] (RD 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- RD 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Resolución circular Nº3/2006 sobre medidas a adoptar en materia de seguridad en el uso de instalaciones y medios auxiliares de obra.

Enfermedades Profesionales

- Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

Manipulación Manual de Cargas

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas, que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (RD 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

Máquinas

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- RD 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Orden del 8 de Abril de 1991 (BOE nº 87 de 11 de Abril) “por lo que se aprueba la instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usadas”.
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.

Pantallas de Visualización de Datos

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Señalización

- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (RD 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- O.M. de 31-08-87, que aprueba la Instrucción 8.3-IC MOPU, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Ruido

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido. (BOE de 18 de Noviembre de 2003).
- Real Decreto 524/2006, de 28 de Abril, por el que se modifica el R.D.212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Vibraciones

- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Convenio 148 de la OIT sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

Emergencias y evacuación

- Ley 2/1985, de 21 de Enero. Protección civil. Normas reguladoras.

Protecciones Personales

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (RD 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995 de 3 de Febrero. Modifica el Real Decreto 1407/192. BOE de 8 de Marzo.

Mutuas y Servicios de Prevención

- Orden TAS/2947/2007, de 8 de Octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

- Resolución de 27 de Agosto de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social por la que se dictan instrucciones para la aplicación de la Orden TAS/2947/2007, de 8 de Octubre.
- RESOLUCIÓN de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- ORDEN TAS/2383/2006, de 14 de julio, por la que se modifica la Orden TAS/1974/2005, de 15 de junio.
- ORDEN TAS/1974/2005, de 15 de Junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social.
- Resolución de 22/12/1998 de la S.E. de la Seguridad Social por la que se determinan los criterios a seguir en relación con la compensación de costes previstos en el artículo 10 de la orden de 22/4/97 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales. (BOE 9/1/99).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

Inspección de Trabajo y Seguridad Social

- Real Decreto 107/2010, de 5 de Febrero, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de Febrero.
- Resolución de 25 de Noviembre de 2008, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.
- Resolución de 11 de Abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social que modifica a la Resolución de 18 de Febrero de 1998. (BOE nº 93 Sábado 19 de Abril d 2006).
- Corrección de errores de la Resolución de 11 de Abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (BOE nº 99 de 26 de Abril de 2006).
- Real Decreto 689/2005, de 10 de Junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de Febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de Mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado. BOE nº 139 de 11 de junio.
- Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado. BOE nº 139 de 11 de junio.
- Real Decreto 138/2000 de 4 de Febrero por el que se aprueba el "Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social". BOE nº 40 Miércoles 6 de Febrero del 2000).
- Ley 8/1998 de 7 de Abril, sobre infracciones y sanciones en el orden social. BOE de 15 de Abril.
- Resolución de 18 de Febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Ley 42/1997, de 14 de Noviembre, ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de Junio. Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. BOE de 29 de Junio).
- RD 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevención de riesgos laborales

Notificación de Accidentes

- O.M. TAS/2926/2002, de 19 de Diciembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Resolución de 26 de Noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- Establecimiento de Modelos de Notificación de Accidentes de Trabajo. O.M. 16 de Diciembre de 1987. BOE 29 de Diciembre de 1987.

3. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

3.1. CONDICIONES GENERALES

No se iniciará ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

3.2. INFORMACIÓN PREVIA

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad e higiene requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.

Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.

Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.

Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

4. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

4.1. GENERALIDADES

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).

Después de realizada cualquier unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

4.2. LUGARES DE TRABAJO

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por el personal dedicado a tareas de muestras y ensayos “in situ”.

4.3. ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de octubre y R.D. 2487/94 de 23 de diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama forma parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

4.4. ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cm, y otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm, deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cm de altura y rodapiés de 20 cm, también de altura. Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos y otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Cuando sean necesarias escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de los pasos de peatones, pasillos, etc.

Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos y obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

4.5. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión.

Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica.

Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas, serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

4.6. ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.

Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos.

Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos y otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligros, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

4.7. RUIDOS Y VIBRACIONES

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

4.8. ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros. Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

5. INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRAS

5.1. GENERALIDADES

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

5.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.2.1. PERSONAL INSTALADOR

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado a las órdenes de un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá poner a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

5.2.2. UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cm para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

5.2.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

Los distintos elementos de todos los cuadros, principales y secundarios o auxiliares, se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal o de origen de la instalación- se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. la sensibilidad de los mismos será de:

- Para la instalación de alumbrado: 30 m A.
- Para la instalación de fuerza: 300 m A.

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico para cada circuito que se disponga.

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas U.N.E., con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: I.P.5.
- Contra la penetración de líquidos: I.P.5.
- Contra impactos o daños mecánicos: I.P.5.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.

Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

5.2.4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.

En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m2.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

5.2.5. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 6 m como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

5.2.6. LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

5.2.7. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico a utilizar en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

5.2.8. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

6. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

6.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

6.2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN.

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad e higiene, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

6.3. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral.

Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

6.4. PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA.

Será de cumplimiento lo establecido en el Real Decreto 604/2006 por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en el Real Decreto 604/2006 decreto, con las siguientes especialidades:

- El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este Real Decreto.»

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales (listado no exhaustivo recogido en el Anexo II del R.D.1627/97 de Obras de Construcción).
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Los tajos que requieren la presencia de los recursos preventivos son:

- Trabajos realizados en espacios confinados.
- Trabajos con riesgos de caída de altura.
- Montaje, desmontaje y transformación de andamios.
- Trabajos subterráneos en pozos o galerías.
- Trabajos de demolición.
- Trabajos con instalaciones en tensión.
- Trabajos en proximidad de elementos en tensión.
- Trabajos en emplazamiento con riesgo de incendio o explosión.
- Trabajos con exposición a agentes químicos peligrosos.
- Trabajos con exposición a agentes biológicos.
- Trabajos con uso de agentes cancerígenos, mutagénicos o tóxicos.

El recurso preventivo será nombrado específicamente para la ejecución de dicho tajo de especial riesgo y existiendo tantos recursos como tajos simultáneos lo requieran de forma que se asegure que estará presente siempre durante la ejecución de los trabajos que determinen su presencia.

Los recursos únicamente pueden nombrarse entre el personal del contratista adjudicatario de las obras.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa (como mínimo formación a Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales".
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

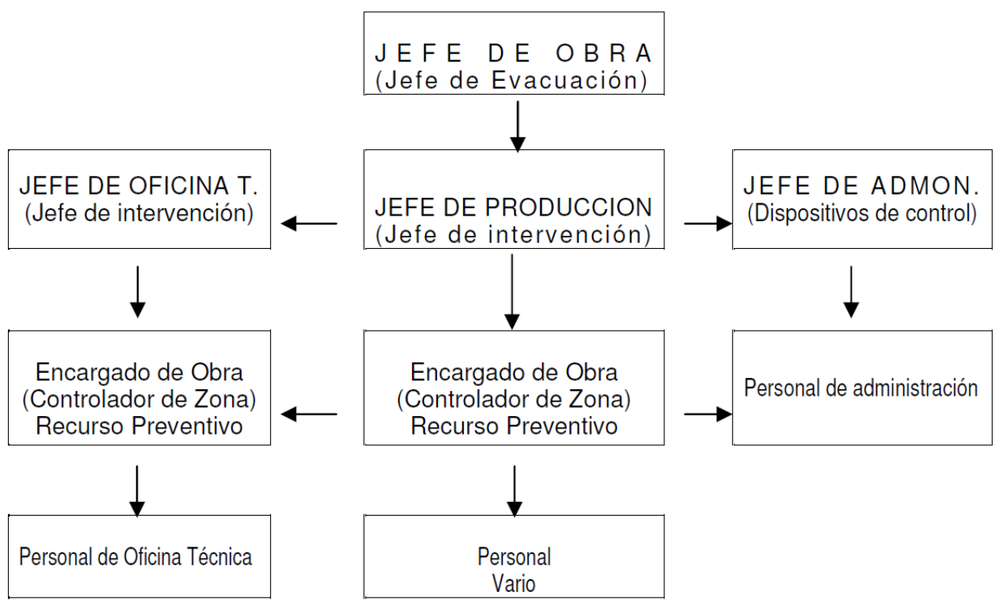
Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral.

Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

6.5. ORGANIGRAMA FUNCIONAL.

6.5.1. ORGANIGRAMA.



6.5.2. FUNCIONES DEL PERSONAL.

Gerente.

Comprometerse en el desarrollo del Plan de Seguridad y Salud Laboral de la obra a su cargo, exigiendo su cumplimiento a los responsables directos de línea.

Supervisar la dotación de los medios necesarios para organizar y desarrollar la seguridad de la obra.

Jefe de Obra.

Consensuar el contenido del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Servicio de Prevención de la empresa constructora.

Enviar el Plan de Seguridad y Salud al Coordinador de Seguridad con el fin de que éste proceda a emitir el correspondiente informe a la Administración Pública.

Definir con el Técnico de Prevención adscrito a la obra, las situaciones críticas de la misma y los períodos aproximados en que se van a producir, estableciendo los medios y previniendo las acciones.

Facilitar a sus colaboradores los medios necesarios para la puesta en práctica y seguimiento de las medidas de seguridad que en cada caso se hagan necesarias.

Tomar las decisiones necesarias para la eficaz coordinación y puesta en funcionamiento de las medidas de seguridad de la obra entre personal propio y de empresas subcontratadas y/o trabajadores autónomos y temporales, en cualquier caso.

Colaborar en el desarrollo de los Planes de Formación facilitando la asistencia a los cursos al personal de obra.

Facilitar al Servicio de Prevención los datos que solicite y colaborar y análisis de los accidentes que pudieran ocurrir.

Jefes de Producción y Encargados de Obra.

Este personal junto con el resto de mandos intermedios que adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el contratista deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma.

Los Jefes de Producción de cada área en la obra y encargados de cada tajo, serán los responsables de vigilar que los operarios a ellos designados cumplan fielmente con las normas y medidas de seguridad.

Requerir la presencia del Técnico de Prevención adscrito a la obra cuando éste último no se encuentre en la zona de afección y cuando exista cualquier duda en cuanto al cumplimiento de las normas o medidas de prevención estudiadas y previstas.

Requerir la asistencia sanitaria o evacuación del posible accidentado/s que pudiera acaecer en su zona asignada.

Colaborar con el Servicio de Prevención de la Obra en cuanto al cumplimiento de las medidas y/o normas de prevención previstas.

Participar en toda acción preventiva que sea necesaria organizar para el buen funcionamiento del Centro de Trabajo, en materia de Seguridad y Salud.

Entregar a cada empresa subcontratada o trabajador autónomo presente en el centro de trabajo una copia de la parte del Plan de Seguridad y Salud correspondiente a su unidad de actuación.

Recursos preventivos.

El recurso preventivo deberá reunir el conocimiento, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos y cuentes con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Las funciones asignadas a los recursos preventivos son las siguientes:

- Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.
- Comprobar si tales actividades son adecuadas para prevenir los riesgos que determinan la obligatoriedad de la presencia de los recursos preventivos

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

- Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
- Pondrán en conocimiento del empresario tales deficiencias para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

Servicios de Prevención de la empresa contratista.

Este servicio tendrá como puntos más reseñables durante la ejecución de la obra los siguientes:

a. Elaboración del Plan de Seguridad y Salud en coordinación con el Jefe de Obra.
b. Asesoramiento, en materia de seguridad y salud, a la obra.
c. Colaboración con los responsables de la obra en la investigación de los accidentes que pudieran ocurrir.
d. Colaboración con el Técnico de Prevención adscrito a la obra, en la puesta en marcha del Plan Formativo para el Centro de Trabajo.

En los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, dispondrán de servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos. El conjunto de medios humanos y materiales constitutivos de dicho servicio será organizado por el contratista directamente.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que puedan afectar a la salud e integridad física de los trabajadores.
- Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores respecto de los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberá ser suficiente y adecuado a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra.

Será conforme a las disposiciones legales vigentes al respecto, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de Noviembre; BOE del 10 de Noviembre de 1995.

Técnico de Prevención.

La persona asignada para velar por la seguridad y salud de la obra deberá estar especializada en prevención de riesgos profesionales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El Técnico de Prevención de la obra deberá ejercer sus funciones de manera permanente y continuada, para lo que le será preciso prestar la dedicación adecuada, debiendo acompañar en sus visitas a la obra al responsable del seguimiento y control de Seguridad y dar las órdenes e instrucciones que procedan, así como ejecutar las acciones preventivas que de las mismas pudieran derivarse.

El Técnico de Prevención será el encargado de actualizar el Plan de Seguridad y Salud cuando corresponda.

El Técnico de Prevención en coordinación con el Jefe de Obra será el encargado de revisar y actualizar, cuando proceda, la evaluación inicial de riesgos. Estas personas establecerán, una vez comenzada la obra un seguimiento y control periódico de las fases y prioridades del desarrollo del Plan.

El Técnico de Prevención, con la colaboración de la Jefatura de Obra, concretará y decidirá, antes de la apertura de un nuevo tajo, las medidas de seguridad a adoptar en el mismo, realizando para ello un informe de ello y el procedimiento a seguir para su buena ejecución en materia de Seguridad y Salud.

Asimismo, y según lo expuesto, conforme vayan concretándose de forma exacta los métodos constructivos específicos que se van a seguir en cada tajo, se actualizará el Plan de Seguridad y Salud.

El Técnico de Prevención de la obra establecerá el programa anual de actividades, tanto formativas como informativas, dirigido a todo el personal presente en el centro de trabajo. Se procederá a reciclar al personal a través de los oportunos cursillos solo en el caso de cambio sustancial de las funciones del trabajador o de los equipos de trabajo o de tecnologías (lo que no es de esperar que suceda en la obra de referencia)

El Técnico de Prevención de la obra vigilará que todo material de seguridad a incorporar en obra esté debidamente homologado según artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Técnico de Prevención estará facultado para ordenar la paralización inmediata de aquellos trabajos que se realicen sin las medidas de seguridad procedentes y que supongan un riesgo grave o inminente para la integridad física y/o la salud de los trabajadores. Además, el resto de personal con funciones de mando tiene expresamente reconocida esta facultad que a la vez implica la obligación de su ejercicio por mandato de la gerencia.

Brigada de Seguridad.

La Brigada de Seguridad serán los encargados de la vigilancia del cumplimiento de las normas y/o medidas de seguridad contempladas en el Plan de Seguridad, así como, de velar por el mantenimiento de las medidas en funcionamiento (protecciones colectivas implantadas, etc.).

Delegados de Prevención.

Será conforme marca la legislación vigente.

El contratista deberá proporcionar a los Delegados de Prevención la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia. Dicha formación se reitera con la periodicidad necesaria.

Comité de Seguridad y Salud.

Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con 50 o más trabajadores. Estará compuesto por los Delegados de Prevención de una parte, y por Empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra. En dichos Comités participarán, con voz pero no con voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere lo anteriormente citado. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité. Este Comité se reunirá mensualmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.

6.6. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA.

A) Además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas de aplicación, tal como en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social y por el R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por el R.D. 780/1998, de 30 de abril.
- Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de Enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14/03/02).
- Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto de este pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con el fin de armonizar en la obra, (donde rige predominantemente el R.D. 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y el reglamento, basadas en la planificación preventiva), con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Desarrollada por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto.

B) En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud:

1. Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.

2. El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos, por:

   - ✓ El Contratista o su Delegado.
   - ✓ El Jefe de Obra.
   - ✓ El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será facultativo competente en ingeniería superior o media y estará facultado para ejercer la función superior del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención).

3. Presentará al director de obra (D.O.) el Plan de Seguridad y Salud (PSS), elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si, en base a las indicaciones o informes del coordinador de S y S o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato, para que se informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14-03-2002).

4. Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a lo planificado preventivamente en el PSS vigente.

5. No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto en el RD 1627/1997 como en la Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P.

6. Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

7. El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR, tanto con

subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (cambio de servicios afectados, etc.).

8. Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de Seguridad y Salud (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

9. A través de su organización preventiva en la obra exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra.

10. Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

11. Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

12. En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos Indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

13. El Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra. Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

C) Organización preventiva del Contratista en la obra

Para el adecuado cumplimiento de sus obligaciones en este ámbito, muy especialmente para cumplir específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva, tal como ordena el Artículo 1 del Reglamento, el Contratista dispondrá en obra el equipo u organización preventiva que aquí se establece con carácter mínimo, debiendo ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) existirán (serán nombrados):

1. Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, que tendrá presencia continua en la obra para así poder vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra.
2. Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas coincidentes en la obra y otras funciones de similar naturaleza.
3. Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del contratista, un trabajador encargado por tajo.
4. Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.
5. Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.
6. Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el Estudio de Seguridad y Salud indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones establecidas en este apartado. Antes del comienzo de la obra comunicará al Director de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud por escrito dicho personal, sin perjuicio que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar en la misma forma.

6.6.1. COORDINACIÓN DE LOS DISTINTOS ÓRGANOS ESPECIALIZADOS.

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre sí sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la seguridad e higiene del conjunto de la obra.

El contratista de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El contratista principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

6.7. OBLIGACIONES EMPRESARIALES RELACIONADAS CON LA SUBCONTRATACIÓN.

Será de aplicación la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, el R.D. 1109/2007 de 24 de Agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006 y el R.D. 337/2010 de 19 de Marzo que modifica al R.D. 1109/2007.

Se trata de unas normas de carácter laboral destinadas fundamentalmente a establecer garantías adicionales a las ya existentes en materia de prevención de riesgos laborales. A tal efecto, introduce una serie de requisitos que deberán cumplir las empresas que intervengan en las obras de construcción, como contratistas o como subcontratistas, para la ejecución de los trabajos que se enumeran de forma exhaustiva y cerrada en el artículo 2 (excavación, movimiento de tierras, construcción, rehabilitación o derribo, entre otros). Quedan al margen de la aplicación de la norma las labores efectuadas fuera del espacio físico de la obra, particularmente en los casos de suministros de materiales o de elementos prefabricados fuera de la misma.

Los requisitos más importantes que introduce la Ley 32/2006, el Real Decreto 1109/2007 y el R.D. 337/2010 pueden englobarse en los siguientes:

- Deberá tenerse en la obra un Libro de Subcontratación, habilitado por la autoridad laboral correspondiente al territorio donde se ejecute la obra, donde se consignen todos los intervinientes en la cadena de subcontratación. En el Anexo III del Real Decreto 1109/2007 se proporciona un modelo de Libro de Subcontratación.
- Deberá permitirse el acceso al Libro de Subcontratación a todos los agentes que intervienen en la obra y a los representantes de los trabajadores (artículo 8 de la Ley 32/2006).
- Deberá informarse a los representantes de los trabajadores de todas las empresas de la obra sobre todas las contrataciones o subcontrataciones de la misma (artículo 9 de la Ley 32/2006).
- Deberá disponerse en toda obra por las empresas que intervengan de la documentación o títulos que acrediten la posesión de la maquinaria que se utiliza (artículo 8 de la Ley 32/2006).
- Deberán acreditar que disponen de infraestructura y medios para realizar la actividad y ejercer directamente la dirección de los trabajos; que todo el personal que preste directamente la dirección de los trabajos; que todo el personal que preste servicio en las obras dispone de formación en materia de prevención de riesgos laborales; y que disponen de una organización preventiva adecuada (artículo 4 de la Ley 32/2006).
- Deberán cumplir los límites en el régimen de subcontratación establecidos en el artículo 5 de la Ley: 32/2006 con carácter general, sólo pueden concurrir hasta tres niveles de subcontratación, lo que a la postre comporta la intervención de hasta un total de cinco sujetos sucesivos en la cadena: promotor, contratista, primer subcontratista, segundo subcontratista y tercer subcontratista. Además, con independencia del nivel en el que se sitúen, se halla prohibido efectuar una subcontratación adicional cuando la organización de la empresa contratista o subcontratista del nivel que sea puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra (según la definición del artículo 5.2.f.), o bien cuando se trate de un trabajador autónomo, con independencia igualmente de que actúe como contratista o subcontratista de cualquier nivel. Con carácter excepcional, se admite la celebración de un cuarto nivel de subcontratación cuando concurran las circunstancias extraordinarias que se señalan en la Ley.
- Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del Sector de la Construcción deberán contar, en los términos que se establecen en este capítulo, con un número de trabajadores con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla, según se establece en el Artículo 11 del Real Decreto 1109/2007 de 24 de Agosto.
- El Real Decreto 337/2010, de 19 de Marzo introduce, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, introduce el siguiente párrafo: “En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:

  a.- La duración de su vínculo social.

  b.- Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y

  c.- A que hayan superado la situación de prueba o no.

- Los trabajadores deberán poseer formación en prevención de riesgos laborales necesaria y adecuada a su puesto de trabajo, de forma que conozcan los riesgos y medidas preventivas para prevenirlos, según establece el Artículo 12 del Real Decreto 1109/2007 de 24 de Agosto.
- En aplicación al R.D. 337/2010, que introduce un nuevo apartado en el artículo 15 con la siguiente redacción: “En el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra”.
- En aplicación al artículo 6 del Real Decreto 32/2006, las empresas subcontratistas deberán figurar inscritas en el registro de empresas acreditadas.

Para el mejor conocimiento y aplicación de la nueva normativa en materia de Subcontratación, se adjuntan los siguientes documentos:

ANEXO

FICHA DEL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN **Hoja n.º _____**

A) DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA

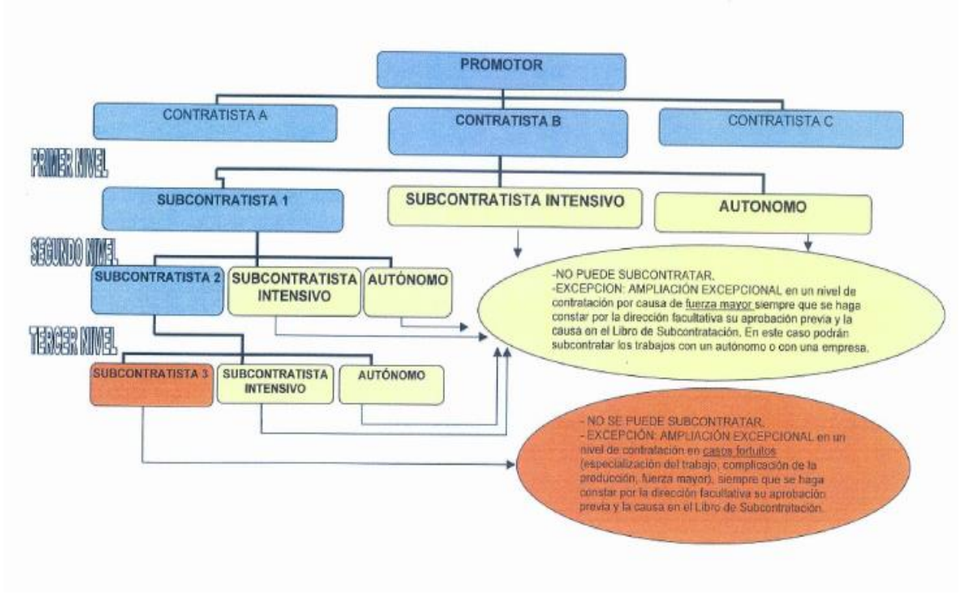
Promotor		NIF	
Contratista		NIF	
Dirección Facultativa		NIF	
Coordinador de seg. y salud en fase de ejecución		NIF	
Domicilio de la obra		Localidad	

B) REGISTRO DE SUBCONTRATACIONES

N.º orden	Empresa subcontratista o trabajador autónomo / NIF	Nivel de subcontratación	N.º orden del comitente (1)	Fecha comienzo trabajos	Objeto del contrato	Responsable de dirección trabajos / Representantes de los trabajadores	Fecha entrega plan de seg. y salud	Referencia de instrucciones del coordinador (2)	Firma del subcontratista o trabajador autónomo	Aprobación de la Dirección Facultativa (3)

(1) En esta columna se anotará el N.º de orden correspondiente al asiento de la empresa que ha subcontratado los trabajos a la subcontratista de este asiento, dejándose en blanco en caso de que la comitente sea la empresa contratista.
(2) En esta columna se hará constar, en su caso, la referencia de las hojas del Libro de incidencias al plan de seguridad y salud del contratista en las que el Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución haya efectuado anotaciones sobre las instrucciones sobre el desarrollo del procedimiento de coordinación establecido.
(3) Cuando proceda, se hará constar en esta columna la aprobación de la subcontratación a que se refiere el asiento por parte de la Dirección Facultativa, mediante la firma del mismo en esta casilla y la indicación de su fecha.

FIRMA Y SELLO DE LA EMPRESA CONTRATISTA



6.8. NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.

6.8.1. TOMA DE DECISIONES.

Con independencia de que por parte del contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá al responsable de la prevención, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable de la Seguridad y Salud Laboral, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

6.8.2. EVALUACIÓN CONTINUA DE LOS RIESGOS.

Evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado, antes de reiniciar los trabajos afectados, según lo estipulado legalmente al efecto.

Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el contratista deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

6.8.3. CONTROLES PERIÓDICOS.

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciasen indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

6.8.4. ADECUACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y ADOPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS.

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable de la Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el responsable de la Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y requiriese la adopción de las medidas correctoras que procedan, vendrá obligado su ejecución en el plazo que se fije para ello.

6.8.5. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Cuando se observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, se dispondrá la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del contratista principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

6.8.6. LIBRO DE VISITAS.

Viene regulado por la Resolución de 11 de Abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social que modifica a la Resolución de 18 de Febrero de 1998. (BOE nº 93 Sábado 19 de Abril de 2006), de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

La existencia del Libro de Visitas es obligatoria en todas las obras con duración superior a 30 días y empleando a más de seis trabajadores.

Corresponde al Equipo de Obra el disponer de un Libro de Visitas, habilitado por el Jefe de la Inspección de Trabajo de la provincia en que radique el centro de trabajo. El administrativo de la obra es quien debe encargarse de tener el libro en la obra.

El Libro de Visitas consta de hojas interiores duplicadas, formato UNE A4 210 x 297 mm.

En el Libro de Visitas podrán realizar las diligencias que estimen oportunas los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social, con ocasión de cada visita a los centros de trabajo. El funcionario actuante deberá reseñar su identidad, Cuerpo al que pertenece y demás datos contenidos en el modelo oficial del Libro.

Cuando las actuaciones se lleven a cabo en visitas, el Libro quedará en el centro de trabajo y copia de la diligencia efectuada quedará en poder del funcionario actuante. El administrativo de la obra deberá repartir copias de la diligencia realizada de la siguiente forma:

El ejemplar original quedará unido al Libro de Visitas.

- 1 Copia al Vigilante - Supervisor de seguridad o al Comité de Seguridad en su caso.
- 1 Copia a la Dirección de Obra.

Antes del inicio de las obras el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá aportar a ésta el Libro de Incidencias. En el caso de las Administraciones Públicas será la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad e Higiene, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud, y por los Delegados de Prevención de la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra tienen la obligación de notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, deberá remitirse una copia a la Inspección de trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y Salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud Laboral.

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del contratista, y a ellos deberán tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

6.8.7. COLABORACIÓN CON EL RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El contratista deberá proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia.

El contratista se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El contratista habrá de posibilitar que el responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes.

Del resultado de las visitas a obra del responsable del seguimiento y control del Plan se dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.

6.8.8. REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL INTERNO.

Las reuniones de seguimiento y control interno de la seguridad e higiene de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y

procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad e higiene de la obra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en la propia obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía.

Las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. El contratista o su representante vienen obligados a proporcionar al responsable de seguridad e higiene cuanta información o documentación le sea solicitada por el mismo sobre las cuestiones debatidas.

Se llevará, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan.

Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el contratista principal deberá promover además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

6.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea inferior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El citado importe resultará de aplicar los precios contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud, o los alternativos propuestos por el Contratista en el, a las unidades que, en este último, se prevea que se van a utilizar, realizándose su abono mediante certificación aplicada a las unidades de obra realmente ejecutadas y estando sujeto a las mismas condiciones económicas que el resto de la obra.

En ningún caso, las medidas alternativas que se propongan en Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio o estudio básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra. En el caso de las Administraciones Públicas, dicho Plan, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que ha adjudicado la obra.

Una copia del plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de los trabajadores o sus representantes, así como de la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra y en particular de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud deberá especificar:

- ✓ Modelo de organización de la prevención del contratista.
- ✓ Consulta / designación de los Delegados de Prevención del contratista.
- ✓ Acta de constitución del Comité de Seguridad y Salud si la empresa o centro cuenta con 50 o más trabajadores.
- ✓ Designación del personal encargado de la actividad preventiva del contratista y nivel de cualificación para el desarrollo de la actividad preventiva.
- ✓ Designación del personal encargado de la puesta en práctica de las medidas de emergencia y acreditación de formación.
- ✓ Cobertura de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

6.10. DESIGNACIÓN DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, el Promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.

6.10.1. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que se apliquen de manera coherente y responsable de los principios de las acciones preventivas diseñadas.
- Elevar el informe favorable del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista a la Dirección General de Carreteras para su aprobación.
- Organizar la coordinación de las actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

6.10.2. RESPONSABILIDADES.

Es competencia exclusiva del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra la realización del informe favorable para la aprobación del Plan de Seguridad, así como las modificaciones en función del proceso de ejecución de la obra, de las omisiones y contradicciones aparentes y de la expedición de órdenes complementarias para el desarrollo del mismo.

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra observase el no cumplimiento de las determinaciones de Plan de Seguridad, podrá ordenar en cualquier momento los trabajos necesarios para su arreglo.

Se anotarán en el Libro de Incidencias la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Estudio de Seguridad y Plan de Seguridad.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, deberá remitirse una copia a la Inspección de trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Conservará adecuadamente y agrupadas, en la propia obra, copia de dichas anotaciones.

6.10.3. OBLIGACIONES.

Los trabajos a realizar, estarán sujetos a las disposiciones del Estudio de Seguridad y Salud y Plan de Seguridad, a las modificaciones aprobadas expresamente y a las órdenes e instrucciones complementarias emitidas por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Todos los materiales satisfarán las condiciones establecidas en la documentación del Plan de Seguridad. Se rechazarán aquellos que no se ajusten a las prescripciones o sean defectuosas o no reúnan condiciones de solidez.

Se cumplirá las condiciones del Pliego de Condiciones, memoria, planos y presupuesto, las especificaciones del contrato y las órdenes complementarias que el Coordinador de Seguridad y Salud precise dar durante el transcurso de la obra.

El Contratista comunicará fehacientemente y con la debida antelación, el inicio de trabajos, de elevado riesgo o aquellas que deban quedar ocultas, al objeto de su examen y aprobación por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.

6.11. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LA PROPIEDAD.

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de PRL, en el RD 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el RD 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a la Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales: la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, la aprobación del Plan propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra.

La propiedad deberá asimismo proporcionar el preceptivo «Libro de Incidencias» debidamente cumplimentado.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa supervisión del Coordinador de Seguridad y Salud y posterior certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad.

6.12. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

La Dirección Facultativa, considerará el Plan de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, pudiendo poner en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

6.13. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LOS SUBCONTRATISTAS.

En cuanto al contratista de la obra, viene obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado RD 1627/1997. El Plan contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables. Además, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente.

Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la LPRL, informando y vigilando su

cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Por tanto, el Contratista está obligado a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y el artículo tercero del R.D. 54/2003, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997 durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

6.14. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Los trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

Por tanto, estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y el Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

6.15. PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTE.

6.15.1. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado e intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.
- El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 metros, de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra,

la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc..; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material

- El Jefe de Obra y en su ausencia, el Encargado de la obra, y en ausencia de ambos el trabajador designado quedan obligados a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen a en el siguiente apartado.

6.15.2. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

Se trasladará a la Dirección General de Carreteras toda la información relativa de los accidentes e incidentes que se puedan producir en la obra.

Accidentes de tipo leve.

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
- A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave.

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
- A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales.

- Al Juzgado de Guardia para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
- A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

6.15.3. SEGUROS.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

7. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el RD 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado RD 39/1997. La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el Plan, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado RD 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

8. PRESCRIPCIONES DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A DISPONER EN LA OBRA.

Todos los equipos de protección colectiva, que se incluyen a continuación se han considerado retribuibles directamente por el Presupuesto de Seguridad y Salud:

8.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Los equipos de protección colectiva, incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen a continuación, para las diferentes unidades productivas de la obra:

Código	**PROTECCIONES COLECTIVAS** Designación
SS2.101	m2 Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm. Incluso colocación y desmontado.
SS2.102	m2 Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).
SS2.103	m Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.
SS2.107	m Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje
SS2.108	m Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje
SS2.151	m Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).
SS2.152	m Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.
SS2.153	m Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.
SS2.155	m Barandilla de protección con guardacuerpos de seguridad, barandilla y rodapié metálicos.
SS2.250	ud Ud Pórtico limitador de gálibo para líneas eléctricas, mediante postes verticales unidos por un travesaño horizontal, con banderines.
SS2.251	ud UD Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, colocado.
SS2.252	m M Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación y desmontaje, colocado..
SS2.255	m Pasarela metálica
SS2.256	m M Pasarela de madera formada por un tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm, barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia, rodapiés de 18 cm clavados sobre el tablero y arriostramientos laterales en cuchillo exterior, totalmente colocada.
SS2.258	ud UD Tapones de ferralla en esperas de plástico de colores vivos, colocados.
SS2.259	m Barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.
SS2.260	m Traslado de barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.
SS2.262	ud. Chapón de acero de 200x100x25 cm como paso de vehículos para paso medio sobre pequeñas zanjas de anchura máxima 80 cm, amortización en varios usos, suministro, montaje y desmontaje.
SS2.263	m2 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables, formada mediante tablones de madera, armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en 2 usos).
SS2.264	m2 Red mosquitera a colocar tras barandilla de protección en borde de tableros con el fin de evitar caída de materiales a carretera o camino bajo estructura. Incluso suministro, montaje y desmontaje.

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

Todos los elementos de protección colectiva así como los elementos de señalización tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de un elemento o equipo de protección deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

- Vallados y Pasillos de Seguridad:

Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los pasillos cubiertos de seguridad que deban utilizarse en estructuras estarán construidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablones embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablones o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

- Redes Protectoras:

Las redes perimetrales de seguridad con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4,50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado, excepto en estructuras de edificación, en que tales enganches se realizarán en el forjado de trabajo.

Las redes verticales de protección que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan.

Las redes de bandeja o recogida se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 metros.

- Barandillas y sujeciones:

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg/m, como mínimo

En lo relativo a el sistema de barandillas basado en soportes metálicos tipo sargento o balaustres de redondo, se usaran siempre barandillas metálicas conformes a la norma UNE EN 13.374 y se dará siempre preferencia a elementos vinculados a los forjados o a los prefabricados (cartuchos embebidos, normalmente).

Los cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

- Plataformas:

Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm y, cuando se sitúen a más de 2,00 m del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Cuando se necesiten pasarelas de pequeña dimensión para alturas moderadas, de no aplicar las normas UNE EN 12810 y 12811, se recurrirá a los medios HD 1004, más sencillos y ligeros, pero válidos y normalizados.

- Escaleras:

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos. Estas escaleras deberán estar homologadas de acuerdo a la norma EN 131.

Las escaleras de tiros y mesetas (escaleras de andamio) compuestas por pasamanos y rodapiés estarán dispuestas según las instrucciones del fabricante, en especial sobre amarres horizontales a la estructura de acceso (pilas). Se atenderá a lo dispuesto en el R.D. 2177/04.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuesto específico.

Se citan, a continuación, por su importancia las prescripciones de los principales equipos de protección colectiva tendentes a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente.

- LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL DE SEGURIDAD.

Especificación técnica: Línea de vida horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de los arneses de seguridad, con cable fiador de acero de 8 mm. de diámetro, fijada a apoyos formados por placa de continuidad y tubo de acero de 35mm de diámetro, incluso tensores de amarre.

Características.

Una Línea de Vida es un dispositivo de anclaje de arnés de seguridad móvil, permite desplazarnos por ella horizontalmente.

Los elementos que componen el sistema son los siguientes:
- Fijación y pletina de extremidad.
- Tensor inoxidable 316.
- Pieza intermedia, resistencia >1 T. Implantación máximo cada 8 metros
- Cable de acero de 8 mm.
- Absolvedor de energía.

El cable utilizado para la línea de vida es de acero de 8mm de diámetro y 7x19 hilos cruzados, con una fuerza de ruptura mínima superior a 40,30kN.

Los cables utilizados no deben presentar ningún defecto externo, óxido o cualquier otra deficiencia que pudiera disminuir sus características físicas.

Los extremos de los cables de acero utilizados deberán estar protegidos por perrillos, que proporcionen un modo de enganche seguro del cable al mosquetón no estando permitido intentar “anudar” de cualquier manera al cable a dicho mosquetón.

El cable quedará lo suficientemente tenso para evitar un desplazamiento máximo excesivo en su parte intermedia, donde alcanza su mayor curvatura.

Si se produce alguna caída amortiguada por una línea de vida, esta se sustituirá en previsión del agotamiento sufrido por el material.

La distancia máxima entre los puntos de fijación intermedios será de 8 metros de distancia.

La propia línea de vida incorporará un absolvedor de energía concebido con el fin de disipar la energía generada por una o varias caídas.

Permite conectarse y desconectarse en cualquier punto de la línea de seguridad Todos los componentes del sistema son de acero inoxidable Distancia máxima entre puntos intermedios 10 m - 12 m.

➢ TAPA PARA HUECOS.

Especificación técnica: Tapa provisional para arquetas de diversas dimensiones, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm., armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso colocación.

Características: El material a utilizar será nuevo, a estrenar. Las tapas estarán formadas por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 20 x 5 cm., unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm., de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Las normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje son:

- Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco una vez concluido y se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hueco.

- En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios. Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.

- Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.

- La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan, sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.

- La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.

- Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1 metros de altura, el cerramiento definitivo.

➢ TAPA PROVISIONAL PARA POZOS, PILOTES O ASIMILABLES.

Especificación técnica: Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables, formada mediante tablones de madera. Armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).

Características: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Las tapas estarán formadas por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 20 x 5 cm, unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm., de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Las normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje son:

- Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco de hormigón una vez concluido y se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón.

- En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.

- Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.

- Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.

- La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan, sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.

- La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.

- Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1 metros de altura, el cerramiento definitivo.

➢ BARANDILLAS DE PROTECCIÓN

Especificación técnica: Barandilla de protección de 1,00 m. de altura colocada en perímetro de excavaciones (zanjas y vaciados), formada por soportes metálicos corrugados de 20; sirga de acero anclada a los soportes mediante grapas, entrepaño de malla de PVC., homologada. Incluso desmontajes y p.p. de pequeño material.

Características: Una barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

Se ajustarán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97 y en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Además de lo establecido en la norma UNE-EN 13374

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 100 cm y plintos o rodapiés de 15 cm de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.

Las barandillas deberán ser rígidas y resistentes. Componentes:

-Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera de 20x5 cm. o metálicos situado a 100 cm. del suelo y su resistencia será la mencionada de 150 Kg por metro lineal.

-Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.

-Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente (una tabla de madera puede ser utilizada) de una altura entre los 15 y 30 cm. El rodapié no solamente sirve para impedir que el pie de las personas que resbalen pase por debajo de la barandilla

y listón intermedio, sino también para evitar permanentemente la caída de materiales y herramientas. Esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante.

-Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto. Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

Para la colocación de las barandillas de protección, siempre que exista riesgo de caída a distinto nivel, los trabajadores utilizarán de manera obligatoria el arnés de seguridad anclado a un punto fuerte o línea de vida.

Las barandillas de protección en borde de estructura de suelo reforzado estarán compuestas por sargentos con base especial de fijación a los módulos prefabricados de la estructura de suelo reforzado. El pasamanos, listón intermedio y rodapié será de madera de 20 x 5 cm.

- RED MOSQUITERA TRAS BARANDILLA DE PROTECCIÓN.

Especificación técnica: Red mosquitera a colocar tras barandilla de protección en borde de tableros con el fin de evitar caída de materiales a carretera o camino bajo estructura. Incluso suministro, montaje, mantenimiento y desmontaje.

Características: Serán de medidas estándar, color negro. Estas redes se utilizan para evitar la caída de pequeños cascotes.

- VALLA METÁLICA PARA CIERRE DE OBRA.

Especificación técnica: Valla metálica para cierre de obra o tajos de 1,90 m de altura y 3,50 m de largo con pies prefabricados de hormigón, con elementos de unión a otra valla. Incluso colocación y retirada de la misma.

Características: Elementos de protección y delimitación de espacios. A todos los efectos los diferentes tajos de obra, y sus accesos estarán convenientemente aislados.

Estarán construidas mediante tubos verticales metálicos sustentados por pies prefabricados de hormigón, y malla metálica. Las dimensiones de las vallas serán 1,90 metros de altura mínima y de 2,5 a 3,5 metros de largo.

Este vallado podrá hacerse opaco mediante un panel de PVC, ondulado y colocado con bandas naranjas y blancas, o similar, anclado a la valla de cerramiento.

Cuando el vallado sea opaco, debe resistir vientos de hasta 120 Km/h para lo que habrá que dotarle de anclajes cada 3 pies verticales. Estos anclajes estarán cimentados en la zona de obra. Fuera de la jornada laboral todos los vallados permanecerán completamente cerrados.

9. PRESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD.

Los elementos de señalización y balizamiento incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud son:

Código	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD** Designación
SS2.154	ud Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.
SS2.157	ud Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
SS2.158	ud Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
SS2.159	ud Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
SS2.160	ud Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
SS2.162	ud Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
SS2.156	ud Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
SS2.253	ud UD Jalón de señalización. Incluida su colocación
SS2.254	ud Ud Cono tipo TB-6, colocado.
SS2.136	m Malla polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja 1 m de altura, tipo stopper. Incluso colocación y desmontaje.
SS2.221	m Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.
SS2.222	ml Módulo de barrera de plástico tipo New Jersey en dos colores, rojo y blanco, rellena de arena o agua. Incluso p.p. de suministro, instalación, cambios en la ubicación y retirada.

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.31C de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuesto específico.

A continuación se detallan las prescripciones de los principales elementos:

- CINTA DE POLIETILENO.

Especificación técnica: Bobina de cinta de polietileno no adhesiva de 500 metros de longitud, 80mm de ancho y 6 mm de espesor a dos colores (rojo y blanco), incluso colocación y desmontaje.

Características: Cinta de balizamiento, para señalizar y destacar obstáculos tanto de día como de noche. Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

La cinta se comercializa por bobinas de 500 metros con anchos desde 80 mm a 1.000 mm.

- Polietileno de Baja Densidad, Base, Extrafuerte o Irrompible.
- Formato en lámina, tubo, colores Base, blanco opaco y transparente.
- Impresión en Colores Base y Colores.

Las cintas de señalización reflectante tienen como característica principal en seguridad vial, la buena señalización de todos los elementos que podemos encontrarnos en la vía Pública, Obras Públicas, Construcciones, Delimitaciones, .etc.

La visibilidad es perfecta a más de 200 metros, incluso en la semioscuridad y noche cerrada. Tanto con fuerte viento, lluvia o faros de potencia reducida. Aún con niebla, la cinta reflectante mejora considerablemente la visibilidad del obstáculo, permitiendo así, una dirección más segura de los vehículos, según lo estipulado en las normativas europeas que imponen señales visibles en condiciones adversas de visibilidad y tráfico nocturno.

Atóxica, biodegradable, resistente tanto por el material como por la tinta y de un espesor adecuado, la Cinta Reflectante señala siempre cualquier peligro, evitando así accidente y salvando vidas humanas.

- CARTEL INDICATIVO DE RIESGOS.

Especificación técnica: Panel genérico indicativo de varios riesgos de dimensiones 150x100 cm, cada riesgo de 0,30x0,30 m, incluso p.p. de suministro, instalación en puntos de entrada a tajos, cambios de ubicación y retirada.

Características: Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Los bordes son negros. Los carteles se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

- CARTEL INDICATIVO DE PROTECCIÓN OBLIGATORIA.

Especificación técnica: Señal o cartel indicativo de protección obligatoria, reflectante de 0.40x0.30 metros incluso p.p. de suministro, instalación en tajo, cambios en la ubicación y retirada.

Características: Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

- CARTEL INDICATIVO DE PELIGRO POR ZONA DE OBRAS.

Especificación técnica: Panel genérico indicativo de peligro por zona de obras de dimensiones 40x30 cm., incluso p.p. de suministro, instalación en puntos de entrada a tajos, cambios de ubicación y retirada.

Características: La señalización deberá permanecer en tanto persista la entrada a ese tajo. Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

- CARTEL COMBINADO DE ADVERTENCIA DE RIESGOS.

Especificación técnica: Panel genérico indicativo de advertencia de riesgos de dimensiones 100x70 cm., incluso p.p. de suministro, instalación en puntos de entrada a tajos, cambios de ubicación y retirada.

Características: Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Los bordes son negros. Los carteles se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

- MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.

Especificación técnica: Malla de polietileno de alta densidad, tipo stopper, con tratamiento ultravioleta, de 1 metro de altura de color naranja reflectante para balizamiento interior de obra.

Características: Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

- De polietileno alta densidad, que resiste a la tracción.
- Tratada anti-rayos ultravioleta.
- Alta visibilidad por el color naranja.
- Dimensiones: 50 por 1 m

Se utilizará exclusivamente como balizamiento, nunca como contención.

Se permitirá su uso aislado como elemento de balizamiento, cuando se quiera balizar una zona poco transitada o que no represente un peligro potencial para trabajadores y terceros. De ser así únicamente se permite su uso como complemento a la correspondiente protección colectiva.

Se sustituirá cuando se deterioren sus características físicas o no cumplan la labor de balizamiento para la que fue colocada.

- CONO DE BALIZAMIENTO.

Especificación técnica: Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm de diámetro, (amortizable en 5 usos). S / R.D. 485/97.

Características: Son dispositivos en forma de cono truncado fabricados en material plástico anaranjado, con protección UV para evitar su decoloración y de alta resistencia al impacto, de tal manera que no se deteriore ni cause daño a los vehículos.

Deberán tener un mínimo de 0,45 m de altura, con base de sustentación cuadrada, circular o de cualquier otra forma que garantice su estabilidad.

Los conos de 0,45 m tendrán dos bandas de 5 cm, separadas entre sí 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. Los conos cuya altura sea de 0,70 m o superior, deberán tener bandas de 15 cm (la superior) y de 10 cm (la inferior). Se emplearán conos de mayor tamaño cuando el volumen del tránsito, velocidad u otros factores lo requieran. Para el uso nocturno los conos podrán equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

Es necesario adoptar medidas para asegurar que los conos no sean movidos por la brisa que producen los vehículos que les pasen cerca. Se recomienda colocar lastre en sus bases.

La eficiencia de estos elementos puede aumentarse durante el día, colocando una bandera de color naranja en su parte superior y en la noche cuando son iluminados internamente.

- MÓDULO DE BARRERA DE PLÁSTICO TIPO NEW JERSEY.

Especificación técnica: Módulo de barrera de plástico tipo New Jersey en dos colores, rojo y blanco, rellena de agua o arena.

Características: Barreras viales móviles de polietileno Protectoras de 150 Kg o de 300 Kg por módulo. Estables, siempre de pie, unidas y alineadas. Rellenables con agua (o arena), sin deformarse. Vaciables por el tapón roscado inferior.

10. PRESCRIPCIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA.

Los equipos de protección eléctrica incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud son:

• Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad y máquinas eléctricas.

• Interruptores diferenciales de alta sensibilidad de 30 mA.

• Cuadro eléctrico formado por armario con aparallaje fijo para alojamiento de la aparamenta

• Transformadores de 220/24 v. 1.000 w

La instalación eléctrica cumplirá el vigente REBT y las siguientes condiciones particulares.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Se instalarán disyuntores de media y alta sensibilidad (30 mA), a instalar en los cuadros secundarios, para protección frente a contactos eléctricos indirectos en el uso de pequeños receptores o circuito de alumbrado.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe. Se evitará discurran por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m sobre el mismo. No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.

Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa. En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.

Las tomas de tierra y los conductores de protección serán revisados periódicamente, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición.

Caso de que la obra interfiriera con una LABT y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039, 021 y 044 del REBT (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383-75).

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

11. PRESCRIPCIONES DE LOS ELEMENTOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

Los elementos de extinción de incendios incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud son:

• Extintor de polvo seco ABC de 6 kg, cargado

• Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110.

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, revisándose periódicamente.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

Los extintores serán revisados anualmente y recargados si es necesario.

12. PRESCRIPCIONES DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, BIENESTAR Y PRIMEROS AUXILIOS.

12.1. GENERALIDADES.

12.1.1. EMPLAZAMIENTO, USO Y PERMANENCIA EN OBRA.

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee requerirá la modificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

12.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, lo especificado en la legislación vigente y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

12.1.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD.

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad e higiene que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

12.1.4. CONDICIONES HIGIÉNICAS, DE CONFORT Y MANTENIMIENTO.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización.

Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico.

Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias, bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada.

No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiéndose diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

12.1.5. DOTACIONES.

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado.

Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias.

Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

12.2. LOCALES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los

apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

12.2.1. VESTUARIOS Y ASEOS.

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será la que corresponda legalmente.

Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa de trabajo.

Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de lavabos de agua corriente, provistos de jabón (uno por cada 10 trabajadores), y de espejos de dimensiones adecuadas (uno por cada 25 trabajadores).

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil.

Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

12.2.2. DUCHAS.

Se instalarán duchas de agua, fría y caliente, (una por cada 10 trabajadores), con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.

En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

12.2.3. RETRETES.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, (uno por cada 25 trabajadores).

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 metros por 1,20 metros de superficie y 2,30 metros de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona.

12.2.4. COMEDORES.

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima de suelo a techo será de 2,50 metros.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios.

Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios.

Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

Se mantendrán en buen estado de limpieza.

12.3. LOCALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan a continuación:

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones deberán ofrecer la estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para las que se calculen.

Los locales en que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes e incombustibles.

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas.

- Tres metros de altura de suelo a techo.
- Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.
- Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá quedar reducida a 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente.

Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10%. Las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas, Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metros de ancho para los secundarios.

La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.

Alrededor de cualquier máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes dentro del área serán de material incombustible.

Todo lugar por donde deban circular o en el que deban permanecer los trabajadores estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menos altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materias inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

12.4. SERVICIOS DE ASISTENCIA MÉDICA.

En zona céntrica de la obra con accesos adecuados a todos los puntos de la misma y con el exterior, especificado por el Contratista en el plan de emergencia y evacuación de la obra a elaborar por él, se ha previsto la colocación de una caseta prefabricada de estructura metálica para sala de asistencia médica. Dicho módulo contará con una mesa camilla, lavabo con agua caliente y armario donde se colocarán todos aquellos materiales y elementos necesarios para tratar a un posible accidentado. En las citadas instalaciones de asistencia médica habrá un médico y un ATS.

También se dispondrá a pié de obra de una ambulancia las veinticuatro horas del día.

Se incluirá un botiquín de primeros auxilios entre las dotaciones de cada una de las casetas de vestuarios, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

12.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR EN LA OBRA.

Se dispondrá de instalaciones de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los trabajadores, dotados como sigue:

- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, en la misma proporción.
- Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de limpieza.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuarios.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán: 1 m x 1,20 m, de superficie y 2,30 m de altura.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Se instalará una ducha de agua fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.
- Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperaturas adecuadas y la altura mínima de techo será de 2,60 m.
- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.
- Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones. El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

13. PRESCRIPCIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

13.1. GENERALIDADES.

Es obligación del empresario proporcionar a sus trabajadores los equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los Epi's que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los Epi´s que lleven el marcado "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de la normativa específica que resulte aplicable, para las diferentes unidades productivas de la obra son:

PROTECCIONES INDIVIDUALES MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Demolición y levantamiento de firmes	Casco de seguridad Botas de seguridad Guantes Monos de trabajo Gafas antiproyección de partículas Protectores auditivos Mascarillas antipolvo Fajas antivibratorias
Excavación por medios mecánicos	Cascos de seguridad Botas de seguridad Mascarillas antipolvo para los señalistas Petos y señales manuales reflectantes para los señalistas Monos de trabajo y trajes de agua para los señalistas Fajas antivibratorias
Excavación con explosivos	Cascos de seguridad Botas de seguridad Mascarillas antipolvo para los trabajos posteriores a la detonación Gafas de seguridad para perforistas Petos reflectantes para los peones señalistas Monos de trabajo Fajas antivibratorias
Terraplenes y rellenos	Casco de seguridad Botas de seguridad Fajas antivibratorias
Excavación en zanja	Casco de seguridad Botas de seguridad Guantes de lona Traje de agua Mono de trabajo Fajas antivibratorias
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA	
Ferrallado de tableros y alzados	Casco de seguridad Botas de seguridad Mono de trabajo Guantes de cuero para los ferrallistas Gafas de protección para el operario de la cortadora radial Cinturón portaherramientas para los ferrallistas Arneses de seguridad
Puesta en obra de hormigón armado en alzado y elementos elevados	Casco de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores Botas de seguridad impermeables Botas de goma, guantes dieléctricos y gafas antisalpicaduras para la fase de vibrado Arneses de seguridad
FIRMES Y PAVIMENTOS	
Extendido y compactación de aglomerado bituminoso en caliente	Faja antivibratoria Botas de seguridad con protección térmica Guantes protectores Mascarilla respiratoria Peto reflectante Mono de trabajo Protección solar
Fresado de pavimento bituminoso	Botas de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores Peto reflectante Mascarilla antipolvo Gafas antiimpactos para el conductor de la barredora Trajes impermeables
SERVICIOS AFECTADOS	
Colocación de la señalización provisional de desvío	Botas de seguridad Guantes protectores Peto reflectante Mono de trabajo
ACTIVIDADES DIVERSAS	
Cuneta de hormigón en mediana o lateral	Botas de seguridad Guantes protectores Faja antivibratoria Ropa reflectante Traje de agua
Tubo o marco de hormigón prefabricado colocado en zanja	Casco de seguridad Botas de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores Traje de agua Arnés de seguridad

Se entiende por EPI, equipo de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado anterior:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Se facilitarán a los trabajadores los equipos de protección individual precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos por puesto contenida en el plan de seguridad y salud, y se velará por el uso efectivo del mismo de acuerdo con las características del trabajo que realiza y del entorno.

Se facilitará a los trabajadores, la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.

Todos los equipos entregados cumplirán los requisitos de la normativa vigente.

El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos y puestos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.

13.2. CRITERIOS DE ADQUISICIÓN.

Los Epi´s deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del Epi´s se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los Epi´s y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un Epi´s que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los Epi´s ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los Epi´s posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los Epi´s se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los Epi´s serán lo más ligeros posibles, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Es importante a la hora de considerar la compra de este tipo de equipos, que también se incluyan como tales: los dispositivos o medios de protector solidarios de forma disociable o no disociable de un equipo individual no protector que lleve o del que disponga una persona con el objetivo de realizar una actividad.

Los componentes intercambiables de un EPI que sean indispensables para su funcionamiento correcto y se utilicen exclusivamente para dicho EPI.

Por otro lado, también se considera parte integrante de un EPI cualquier sistema de conexión comercializado junto al EPI para unirlo a un dispositivo exterior, complementario, incluso cuando este sistema de conexión no vaya a llevarlo o a tenerlo a su disposición permanentemente el usuario durante el tiempo que dure la exposición al riesgo o riesgos.

En todo caso, hay que tener en cuenta que la normativa de aplicación excluye entre otros los Epi´s diseñados y fabricados para su uso particular contra:

- Las condiciones atmosféricas (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, paraguas, etc.).
- La humedad y el agua
- El calor

Una vez definido el ámbito de aplicación del concepto “Equipos de Protección Individual”, se exigirá a los proveedores de estos equipos el cumplimiento de la normativa de referencia (entre otros, Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992 de noviembre).

A tenor de lo anterior y según lo marcado en la normativa de aplicación, cuando se requiera a un proveedor el suministro de equipos de protección individual se deberá exigir el marcado CE que permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el periodo de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado CE podrá colocarse en el embalaje.

Conjuntamente al marcado CE, el fabricante además suministrará un folleto informativo en el que además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, incluirá información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento, desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los Epi´s ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de la pieza de repuesto adecuada.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

- Explicación de las marcas si las hubiera.
- En su caso las referencias de las disposiciones aplicadas.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de lo EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial de Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Para más información en la relación con el contenido del folleto informativo del fabricante o de los requisitos de marcado del Equipo de Protección Individual se pueden consultar las normas que se apliquen para la certificación del producto.

13.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización. Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los RD 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas UNE-EN de normalización, relativas a ensayos de fabricación y especificaciones técnicas de los equipos.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Las protecciones figuran en las mediciones bajo el epígrafe de "Mínimas exigibles", cuantificadas a efectos de previsiones de compras en el futuro Plan de Seguridad y Salud, pero no incluidas en el presupuesto.

Las prescripciones de los principales equipos de protección individual mínimos exigibles son:

- CASCO DE SEGURIDAD.

Especificación técnica: Casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación. Certificado CE s / R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Marcado CE).

Características: Aparte del obligatorio marcado "CE" conforme a lo dispuesto en los Reales Decretos 1407/1992 y 159/1995, el casco puede ir marcado con los siguientes elementos:

Según lo exigido en la norma UNE - EN 397: 1995

Según lo exigido en la norma UNE - EN 966: 1995

Número de la referida norma europea (EN 397)

Nombre o marca de identificación del fabricante

Modelo (según designación del fabricante)

Año y trimestre de fabricación

Rango de tallas en cm.

El arnés es el conjunto completo de elementos que constituyen un medio de mantener el casco en posición sobre la cabeza del usuario y de absorber energía cinética durante un impacto. Se distingue lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneal.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

- PROTECTORES AUDITIVOS.

Especificación técnica: Cascos auriculares protectores auditivos homologados. (Marcado CE).

Características: l protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E. Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso.

Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB.

Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será de 35 dB.

- GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA EL POLVO E IMPACTOS.

Especificación técnica: Gafas de seguridad contra el polvo e impactos en los ojos. (Marcado CE).

Características: Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., según normas E.P.I.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin

merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500ºC de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a causa de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gr, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4.5 mm de diámetro clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificará como clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

- GUANTES PARA MANIPULACIÓN DE OBJETOS CORTANTES, PUNZANTES Y CON ARISTAS.

Especificación técnica: Par de guantes para manipulación de objetos cortantes, punzantes y con aristas (marcado CE).

Características: Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I. Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE. EN 388/95

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Ajustables a la muñeca mediante bandas extensibles ocultas. Con marca “CE”, según normas EPI.

La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o límite de la manga, será en general de 320mm a 430 mm, o largos, mayores de 430 mm.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

- GUANTES DE GOMA O PVC IMPERMEABLES Y RESISTENTES.

Especificación técnica: Par de guantes de goma o PVC impermeables y resistentes. (Marcado CE).

Características: Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoniaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca “CE”, según normas EPI.

- GUANTES PARA MANIPULACIÓN DE TODO TIPO DE OBJETOS O HERRAMIENTAS Y CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS.

Especificación técnica: Par de guantes para manipulación de todo tipo de objetos o herramientas y conducción de vehículos, (marcado CE).

Características: Fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE. EN 388/95

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Ajustables a la muñeca mediante bandas extensibles ocultas. La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o límite de la manga, será en general de 320 mm a 430 mm, o largos, mayores de 430 mm. Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

- MONOS O BUZOS DE TRABAJO.

Especificación técnica: Mono o buzo de trabajo en una sola pieza. (Marcado CE).

Características: Fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura.

Fabricados en algodón 100 %, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE, según normas E.P.I.

El mono o buzo de trabajo, cumplirá la siguiente norma UNE 863/96, UNE 1149/96.

- BOTAS DE SEGURIDAD FABRICADAS EN PVC O GOMA.

Especificación técnica: Par de botas de seguridad homologadas fabricadas en PVC o goma. (Marcado CE).

Características: Botas de seguridad clase III. Es decir provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El

forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario.

Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1500 Kg (14.715 N) y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.

También se ensayarán al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 Kgf (1079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0º a 60º, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que se presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

- BOTAS IMPERMEABLES.

Especificación técnica: Par de botas impermeables. (Marcado CE).

Características: Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas EPI.

Deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar al movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario. Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca. Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar. Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones. El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo superarlos.

- CHALECO REFLECTANTE.

Especificación Técnica: Chaleco reflectante. (Marcado CE).

Características: Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustables a la cintura mediante unas cintas “Velkro”.

Cumplimiento de Normas UNE: UNE. EN 471/95 + ERRATUM/96, UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96.

Dichos chalecos serán fluorescentes siendo el material reflectante en tiras perimetrales horizontales (mínimo 2) o mixto de tiras horizontal y vertical, siendo las tiras de 5 cm de ancho mínimo.

Las prestaciones de las prendas vienen determinadas por el color y la retrorreflexión, así como por las áreas mínimas y disposición de los materiales utilizados. Tipos de materiales:

- De fondo: material fluorescente de color y altamente visible de día.

- Retrorreflectante: material retrorreflector y altamente visible por la noche cuando es iluminado por las luces de los vehículos.

Combinado: material que presenta a la vez propiedades de fluorescencia y retrorreflexión.

La norma define tres clases de ropa de protección según las superficies mínimas de materiales que incorporan.

Las superficies mínimas en metros cuadrados se reflejan en la tabla siguiente:

CLASE	ROPA CLASE 3	ROPA CLASE 2	ROPA CLASE 1
MATERIAL DE FONDO	0,20	0,20	0,20
MATERIAL RETRORREFLECTANTE	0,20	0,13	0,10
MATERIAL COMBINADO	-	-	0,20

La anchura de las bandas de material retrorreflectante no debe ser inferior a 50 mm.

Serán desechados cuando se observen mermas en las características reflectantes del material en función de la carga de trabajo que soporte el chaleco. Su limpieza y conservación se ajustará a las exigencias del fabricante para estos casos.

- MASCARILLA DE SEGURIDAD ANTIPARTÍCULAS.

Especificación técnica: Mascarilla de seguridad antipartículas. (Marcado CE).

Características: Fabricada en papel filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE, según normas EPI.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente.

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

- MASCARILLA SIMPLE ANTIPOLVO.

Especificación técnica: Mascarilla simple antipolvo.

Características: Fabricada en papel filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara.

Con marca CE, según normas EPI. La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo cometido al aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos n el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras: los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

- FAJA ELÁSTICA CONTRA LAS VIBRACIONES.

Especificación técnica: Faja elástica contra las vibraciones. (Marcado CE).

Características: Para la protección de la cintura y de las vértebras lumbares. Para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "Velkro". Con marca CE., según normas E.P.I.

Aplicable a la zona lumbar ofreciendo importante y confortable contención al trabajador en forma preventiva/protectora o reparadora. Incentiva a realizar movimientos correctos de levantamiento y tracción y ayuda a prevenir los dolores lumbares debido a trabajos que requieren esfuerzos. Se puede llevar bajo o sobre la ropa.

Se recomienda su uso en:

- Tracción
- Levantamientos
- Movimientos repetitivos o que requieran esfuerzos

14. SEÑALIZACIÓN.

14.1. NORMAS GENERALES.

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

14.2. SEÑALES DE SEGURIDAD.

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energía, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

14.2.1. COLORES DE SEGURIDAD.

Color	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	*Señal de Prohibición*	*Comportamientos peligrosos*
	Peligro – Alarma	*Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación*
	Material y equipos de lucha contra incendios	*Identificación y localización*

Color	Significado	Indicaciones y Precisiones
Amarillo	*Señal de Advertencia*	*Atención, precaución. Verificación*
Azul	*Señal de Obligación*	*Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual*
Verde	*Señal de Salvamento*	*Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.*
	Situación de Seguridad	*Vuelta a la normalidad.*

14.2.2. TIPOS DE SEÑALES.

Se clasifican en:

- Señal de advertencia
- Señal de prohibición
- Señal de obligación
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios
- Señales de salvamento y socorro

14.2.3. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

14.2.4. SEÑALES DE ADVERTENCIA.

Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Los bordes son negros.

14.2.5. SEÑALES DE PROHIBICIÓN.

Tienen forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas.

La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal.

El rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.

14.2.6. SEÑALES DE OBLIGACIÓN.

Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

14.2.7. SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

Tienen forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

14.2.8. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO.

Tienen forma rectangular o cuadrada, con los pictogramas blancos sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

14.2.9. SEÑALIZACIÓN DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN.

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

14.2.10. PERSONAL AUXILIAR DE LOS MAQUINISTAS PARA SEÑALIZACIÓN.

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

14.2.11. SEÑALES GESTUALES.

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores.

Características.

Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, a condición de que su significado y compresión sean, por lo menos equivalentes.

Reglas particulares de utilización.

La persona que emite las señales, denominada “encargado de las señales” dará las instrucciones al destinatario de las mismas, denominado “operador”.

El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.

El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

Si no se dan las condiciones previstas en el punto 2 se recurrirá a uno o varios encargados de realizar las señales suplementarias.

El operador debe suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones, cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

Accesorios de señalización gestual.

El encargado de señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.

El encargado de señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.

Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible iguales para todos los elementos y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

Gestos Codificados.

El conjunto de gestos codificados que se incluyen a continuación, no impiden que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad.

14.2.12. SEÑALES LUMINOSAS.

La luz emitida por la señal:

- Deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
- La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
- La superficie luminosa que emita una señal, podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

14.2.13. SEÑALIZACIÓN ACÚSTICA.

Se utilizará cuando la señalización óptica no es suficiente, con ella una persona percibe la existencia de un riesgo a través de un estímulo de su aparato auditivo.

Características y Requisitos.

La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.

El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

14.2.14. SEÑALIZACIÓN DE TRABAJOS EN CARRETERAS.

Generalidades.

En caso necesario se dispondrán trabajadores para la indicación del tajo y la regulación del tráfico. Todo el personal de señalización y el que actúe en el tajo vestirá prendas reflectantes. Cuando la visibilidad queda restringida por causas atmosféricas o de horario, estos trabajadores, dispondrán de indicadores luminosos.

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no están convenientemente señalizadas inmediatamente antes de su comienzo.

Por Orden Ministerial de fecha 31 de Agosto de 1987 fueron aprobadas las normas básicas para la señalización de obras que afecten a la libre circulación por las carreteras.

Toda señalización, para que sea efectiva y cumpla con la finalidad de facilitar la circulación y prevenir los accidentes durante el tiempo que duren las obras, debe de:

- Atraer la atención de quien la reciba.
- Dar a conocer el riesgo con la suficiente antelación.
- Ser suficientemente clara.
- Tener una interpretación única.
- Informar sobre la actuación conveniente en cada caso concreto.
- Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

La utilización indiscriminada de la señalización puede convertirse en factor negativo, neutralizando o eliminando su eficacia.

Normas para señalizar las obras en las carreteras.

La señalización no sólo alcanzará a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resultase necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

No podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de Circulación ya la Norma de Carreteras 8.3.-IC sobre señalización provisional en las obras.

Como normas generales tendremos:

- No podrán emplearse señales distintas de las que figuran en el Código de Circulación.
- Las señales deberán dar el mensaje que corresponda a su definición en la traducción oficial al español del Protocolo a las señales de carreteras de 1949 y modificaciones posteriores.
- Deberá emplearse el número mínimo de señales que permita al conductor consciente tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias, en condiciones normales, con comodidad.
- No deberá recargarse la atención del conductor con señales cuyo mensaje sea evidente, para que el conductor, sin necesidad de las mismas, pueda formarse claro juicio
- Es preferible, en general, introducir señales complementarias de regulación, en vez de repetir una misma señal de peligro.
- En un mismo poste no podrá ponerse más de una señal reglamentaria, cuyo borde inferior estará a un metro del suelo.
- Se exceptúa el caso de las señales “sentido prohibido” y “sentido obligatorio” en calzadas divergentes, que podrán colocarse sobre un solo poste, a la misma altura.
- A fin de facilitar la interpretación de las señales, podrán añadirse indicaciones suplementarias en una placa rectangular colocada debajo de la señal.
- Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.
- La colocación de la señalización será la adecuada al trazado en planta y perfil longitudinal.
- La señalización se colocará en el arcén derecho.
- Toda señal o baliza deberá tener una distancia de visibilidad mínima determinada con el criterio de que sea suficiente para que le conductor pueda verlas, comprenderlas y decidir sobre las medidas a tomar. Esta distancia deberá estar libre de otras señales. Cuando una señal o baliza presuponga que ya se han ejecutado las maniobras indicadas por otra señal anterior, deberá existir entre sí o entre ellas y la baliza, la distancia necesaria para efectuar la maniobra.
- Las señales habrán de ser claramente visibles por la noche, por lo que serán reflectantes.
- Será obligatorio modificar o anular la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa, tanto de la propia carretera como de las obras, cuando se modifiquen las circunstancias en que se desarrolla la circulación.
- Cuando las señales no corresponden a la situación real, hace que los conductores no respeten el conjunto de la señalización al reducir su credibilidad.
- Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización provisional que se coloca en ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios.
- Los elementos utilizados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al finalizar las obras.
- Las señales estarán en todo momento perfectamente visibles, eliminándose todas las circunstancias que impidan su correcta visión.
- Si por la estación del año la vegetación interfiera por su crecimiento con la señalización se procederá a la poda de ramas y hojas si fuera posible, y si no se procederá a modificar el emplazamiento de la señalización.
- Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto.
- Las señales deberán tener las dimensiones mínimas que correspondan a cada tipo de vía (autopistas y autovías, carreteras con velocidad superior a 90 km/hora, y resto de la red con velocidad igual o inferior a 90 km/hora).
- Siempre se procurará que la maquinaria y contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensas necesarios.
- Cuando sea necesario colocar la señal de adelantamiento prohibido (TR-305) se situará en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.
- Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos al tránsito y deberán quedar siempre completamente situados sobre los arcenes, sin rebasar el límite vial de los mismos. Toda señal que forme parte del tramo en obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.
- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de las mismas o a la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otra causa, se tendrán en cuenta las siguientes normas:
    - ✓ Cuando las obras y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.
    - ✓ En caso contrario, se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización adicional que sea necesaria.
    - ✓ Se sustituirá la señalización, su emplazamiento y limpieza en caso de deterioro pero será necesario proceder en los casos que esta circunstancia sean ajenas a la misma de la siguiente forma:
        - ○ Cuando una misma situación de señalización provisional se prolongue en el tiempo se levantará un acta notarial.
        - ○ Se denunciará mediante escrito la desaparición, deterioro o modificación de dicha señalización.
        - ○ Se reflejará en los partes diarios el nombre de los trabajadores encargados de la colocación y mantenimiento de la señalización. Estos partes irán firmados por el Jefe del equipo, capataz o encargado de la obra.

- ✓ Todo accidente ocasionado en la obra por vehículos ajenos a la misma, que ocasionen daños materiales, daños en la señalización o al personal de la obra, dará lugar siempre que sea posible a la obtención el mayor número de datos de conductores y vehículos, y circunstancias que rodean el accidente.
- ✓ Toda señalización de obras que exijan la ocupación de parte de la explanación de la carretera se compondrá, como mínimo, de los elementos indicados en la Norma de Señalización de Obras Norma 8.3-I.C.
- ✓ La placa de "Obras" deberá estar, como mínimo, a 150 metros y como máximo a 250 metros de la valla en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias que se precisen colocar entre señal y valla.
- ✓ Deberá procurarse, de todos los medios, que la señal de "Obras" nunca se halle colocada cuando las obras hayan terminado o se encuentren suspendidas, incluso períodos cortos, sin que quede obstáculo en la calzada.
- ✓ Para aclarar, complementar o intensificar la señalización mínima, podrán añadirse, según las circunstancias, los siguientes elementos:
    - o Aviso del régimen de circulación en la zona afectada.
    - o Orientación de los vehículos por las posibles desviaciones.
    - o Delimitación longitudinal de la zona ocupada
- ✓ El límite de velocidad no debe de ser inferior al que las circunstancias del caso exijan, dentro de condiciones normales de seguridad.
- ✓ Cuando el tramo de sentido único alterno no tenga visibilidad o sea muy largo, será preciso regular el tráfico por medio de operarios provistos de los elementos necesarios o bien por medio de semáforos. En el último caso debe advertirse la presencia de los mismos utilizando la placa complementaria correspondiente.
- ✓ Cuando por la zona de calzada libre puedan circular dos filas de vehículos, podrá convenir indicar la desviación del obstáculo con una serie de señales de dirección obligatoria, inclinadas a 45º y tomando en planta una alineación recta cuyo ángulo con el borde de la carretera sea inferior cuanta mayor sea la velocidad posible o previamente señalada en el tramo.
- ✓ Todas las señales deberán ser claramente visibles por la noche, y deberán por tanto, ser reflectantes.
- ✓ En las carreteras cuyo tráfico sea de intensidad diaria superior a 500 vehículos, las vallas tendrán reflectantes las bandas rojas. Cuando la intensidad sea inferior podrán emplearse captafaros o bandas reflectantes verticales, de 10 cm de espesor, centradas sobre cada una de las bandas rojas.
- ✓ La señal de "Obras" tendrá rotativo luminoso. En las carreteras que resulten afectadas se colocarán señales en ambos lados. Las señales circulares tendrán un diámetro de 90 cm, siendo las triangulares de 135 cm de lado.

14.2.15. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS QUE DEBE REUNIR LA SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL.

- No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 METROS" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá a colocar la señal reglamentaria que indique cada situación concreta.
- Las señales con mensajes indicadas anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro, TP-18 (obras) y de indicación TS-60, TS-61 o TS-62 (desvíos).
- Todas las superficies planas de las señales y elementos reflectantes, excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando prohibido situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos dado que se disminuirá su velocidad.
- El borde inferior de todas las señales deberá estar a 1 metro del suelo. La utilización de soportes con forma de trípode para las señales podrá ser válida siempre que mantenga la señal en posición perpendicular al eje de la vía y con el borde inferior situado a 1.
- La colocación de las señales situadas a menos de 1 metro sobre el eje y en situaciones climatológicas adversas, como la lluvia, dará lugar a que las señales se ensucien por la proyección del agua desprendida de las ruedas de los vehículos que circulan.
- Las señales estarán colocadas de forma que se garantice su estabilidad con especial atención a las zonas con vientos dominantes. No se utilizarán para la sustentación de las señales piedras u otros materiales que puedan presentar un riesgo añadido en caso de accidente.
- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración sin antes colocar la señalización adecuada.
- Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho situados a no más de cinco o diez metros de distancia uno de otro según los casos.
- Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.
- De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los paneles direccionales de alternarán con elementos luminosos cada tres o cinco elementos de balizamiento.
- La señal de peligro "OBRAS", si es necesario situarla en horas nocturnas o en condiciones de visibilidad reducida, puede estar provista de una luz ámbar intermitente. Este elemento luminoso deberá colocarse además, de noche o con escasa visibilidad, en la primera señal dispuesta, aunque tal señal no sea la de "OBRAS".
- Cuando sea necesario señalizar una misma situación de prohibición u obligación continuada en largos recorridos, deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que el conductor que circule a la velocidad prevista la haya divisado.
- Las limitaciones a la libre circulación, especialmente en lo que se refiere a la velocidad, serán las que resulten creíbles y por tanto, pueden ser razonablemente exigidas.
- Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado.
- Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro.

- La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 km/hora desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.
- Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.
- Los paneles direccionales (TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4) se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria.
- Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla o lluvia intensa) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próxima a la circulación.
- Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, de color naranja o amarillo en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con captafaros.
- Si la restricción a la libre circulación permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y los captafaros así como con elementos luminosos, cuyo funcionamiento deberá ser vigilado.
- Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de formas que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.
- Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de esta por un vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

14.2.16. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA.

- El encargado, capataz, jefe de equipo, etc., estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.
- En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra fuera necesario.
- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, naranja o amarillo, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.
- Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.
- El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquella.
- Cuando la zona de trabajo se halle situada a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad de 40 km/hora al menos, y sólo entonces, podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de las señales de dirección intermitentes.
- No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Esta maniobra se realizará con la ayuda de un trabajador que además de estar provisto del chaleco con cintas reflectantes utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.
- Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros de la zona en que se realiza la maniobra que puede complementarse con otros señalistas que provistos del chaleco con cintas reflectantes y bandera roja se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.
- Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales se dejarán en la calzada durante la suspensión de las obras.
- Si fuera necesario por exigencias del trabajo el corte total o parcial de la calzada, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén lo más lejos posible de la barrera delantera.
- Cuando la situación lo requiera se dispondrá personal que con la debida formación pueda realizar las misiones encomendadas.
- El personal formado y preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.
- Procederá a su limpieza en el caso de que por inclemencias del tiempo dificulte su interpretación.
- En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.
- Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.
- Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación, de la forma siguiente:
    - Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
    - Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.) con lo que la calzada quedará libre.
    - Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada del tráfico.

- Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en esta carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, cosa que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento. Se tomarán las mismas precauciones en el caso de ocupar el carril de adelantamiento.
- Normalmente el trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces pude colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia, se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 metros. Por esta razón, debe permanecer solo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.
- Siempre que se utilicen señales con banderas rojas, se seguirán las siguientes normas de señalización:
    - Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra el disco de “STOP” o paso prohibido.
    - Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no deberá usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de paso permitido.
    - Para disminuir la velocidad de los vehículos, hará la señal de parar y seguidamente la de continuar, antes de que le vehículo llegue a pararse.
    - Cuando sea necesario llamar la atención a los conductores por medio de la bandera roja pero no se requiera una sustancial reducción de la velocidad, el trabajador con la bandera se situará cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del brazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebasase la posición horizontal. Por la noche se procederá a la colocación de elementos luminosos en cascada.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximo/s a vías con circulación utilizará chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

15. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.

15.1. GENERALIDADES.

15.1.1. CONDICIONES PREVIAS DE SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN.

Se entiende como equipo de trabajo, cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo y como utilización, cualquier actividad que les atañe, tal como la puesta en marcha o parada, el empleo propiamente dicho, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento, la conversación y la limpieza.

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

Se adoptarán las medidas necesarias, incluido en mantenimiento adecuado, para que los equipos que se utilicen, se sigan manteniendo en un nivel tal que cumplan lo dispuesto en la legislación vigente.

Los trabajadores dispondrán de la formación adecuada, en relación con la utilización segura de los equipos, y se les facilitará la información necesaria, garantizando para aquellos equipos, cuya utilización pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores:

- Que su uso quede reservado a los encargados de dicha utilización.
- Que los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
- El plan de seguridad y salud deberá especificar:
    - Equipos que requieren autorización de utilización.

15.1.2. SEÑALIZACIONES.

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

15.1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

15.1.4. INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES.

Se facilitará al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstos las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 Kg.

Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.

Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

15.1.5. CONDICIONES NECESARIAS PARA SU UTILIZACIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- deberán ser de construcción sólida,
- no deberán ocasionar riesgos adicionales,
- no deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,
- deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa,
- no deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,
- deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad. Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

15.1.6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Se adoptarán las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello. Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado. Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

15.2. MÁQUINAS Y EQUIPOS.

15.2.1. CONDICIONES GENERALES.

Toda la maquinaria contará con el certificado CE del fabricante o adecuación al R.D. 1215/1997 de Equipos de trabajo, (modificada por el R.D. 2177/2004).

Las máquinas susceptibles de causar un atropello deberán ir provistas de avisadores acústicos de marcha atrás, retrovisores y rotativo luminoso.

Las maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento. De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observará un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión.

La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrá de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate.

Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

16. INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRA.

16.1. GENERALIDADES.

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

16.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

16.2.1. PERSONAL INSTALADOR.

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado a las órdenes de un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá poner a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

16.2.2. UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cm para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamiento.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

16.2.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

Los distintos elementos de todos los cuadros -principales y secundarios o auxiliares- se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal o de origen de la instalación se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será de:

- Para la instalación de alumbrado: 30 metros A.
- Para la instalación de fuerza: 300 metros A.

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico para cada circuito que se disponga.

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas UNE., con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: I.P.5.
- Contra la penetración de líquidos: I.P.5.
- Contra impactos o daños mecánicos: I.P.5.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.

Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

16.2.4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 metros

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.

En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m2.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

16.2.5. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 6 metros como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico.

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

Conservación y mantenimiento.

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

16.3. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE.

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

Se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores

16.4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada, de acuerdo con los niveles mínimos marcados por el Real decreto 486 sobre Prevención de Riesgos Laborales de 14 de Abril de 1997, para realizar trabajos con seguridad. Esta se hará mediante proyectores ubicados sobre “pies derechos” firmes, o colgados debidamente de las paredes.

La iluminación mediante portátiles se realizará mediante luminarias de tipo estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 voltios.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de mejorar la distribución (uniformidad) y disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

En lugares especialmente peligrosos la iluminación se realizará mediante luminarias especiales estancas y/o antideflagantes.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de alumbrado de emergencias.

La potencia utilizar en las luminarias y proyectores dependerá del área a iluminar, siendo conveniente el uso de lámparas de 36 y 58 W (en fluorescencia).

En zonas de mayores dimensiones y en el exterior, pueden emplearse proyectores de vapor de sodio de 400 y 1000 W.

Para la iluminación de emergencia, deben emplearse luminarias fluorescentes con equipos provistos de kits de Emergencias con autonomía de una hora, así como proyectores de “cuarzo-yodo” de 250 W, alimentados desde la red y/o desde un grupo diesel y mezclados con la iluminación normal (un 20% aprox.) Ha de tenerse en cuenta que ante un fallo en la red, estos proyectores de cuarzo-yodo se encenderán inmediatamente, lo que no ocurrirá con los vapores de mercurio y sodio, que tardarán minutos. Además, consideramos que los grupos diesel de emergencias deben dimensionarse para aproximadamente el 30 % de la potencia total necesaria en la obra.

Otro punto a tener en cuenta es la “iluminación especial” en caso de tener que trabajar en áreas en las que pueda haber desprendimiento de gases en el ambiente. En este caso deberá estudiarse en cada tipo de gas y en función del mismo realizar el estudio de clasificación de aéreas peligrosas. De acuerdo con dicho estudio se podrá elegir el tipo de material de alumbrado antideflagrante que es necesario emplear, así como su instalación.

Todos los conductores eléctricos empleados en las instalaciones de obra deben de ser de cobre con aislamiento XLPE tipo RZ1 0.06/1 KV, debiendo ser no propagadores de la llama (UNE-EN 50260. UNE-EN 50266), no propagadores de incendio (IEC 60331), de baja emisión de humos (UNE-EN 50268), con total ausencia de halógenos (UNE-EN 50267) e índice de toxicidad muy bajo.

Además, deberán ser tipo manguera (multiconductores) sin empalmes y se instalarán sobre sopores, colgados de perchas o soportes (nunca en el suelo) y de forma que el color exterior de su aislamiento permitan la correcta identificación de las fases, neutro y conductor de protección en toda la instalación.

17. ASISTENCIA MÉDICO - SANITARIA.

17.1. SERVICIOS ASISTENCIALES.

17.1.1. PRESTACIONES GENERALES.

El contratista deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores.

A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que corresponda, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

17.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS.

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud y en el Plan de Emergencia los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

17.1.3. ACCIDENTES.

El contratista deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente.

Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el contratista al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el contratista habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

17.2. MEDICINA PREVENTIVA.

17.2.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.

El contratista deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el contratista, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

A todo el personal de la obra se le realizará un reconocimiento médico, obligatorio, el cual tendrá carácter anual. Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

17.2.2. VACUNACIONES.

El contratista deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

17.2.3. CENTROS PRÓXIMOS ASISTENCIALES.

En lugar visible de las instalaciones de obra, se expondrá un cartel con croquis indicador de los lugares más próximos de asistencia.

17.2.4. BOTIQUÍN DE OBRA.

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de varios botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Se hará cargo del botiquín, por designación del contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo. La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, tijeras.
- Antitérmicos y analgésicos.

- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

Las condiciones de los medicamentos y material de cura incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.

En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

17.2.5. NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO.

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el contratista deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos.

Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de compresión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente.

Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Se impartirán cursillos especiales de Socorrismo y Primeros Auxilios, formándose monitores de Seguridad o Socorristas.

En carteles debidamente señalizados, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de la Empresa y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para el cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

17.2.6. TABLÓN DE ANUNCIOS, INFORMATIVO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se colocará un tablón anunciador de dimensiones aproximadas 1,00 x 0,50 m, colocado en zona de entrada a oficinas. En él exclusivamente se dará información de temas referidos a Seguridad y Salud Laboral, y entre otras se darán las siguientes:

- Señalizaciones.
- Primeros Auxilios.
- Obligaciones del Trabajador.
- Observaciones.

18. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA. SEGUIMIENTO DE LA SINIESTRALIDAD.

El seguimiento de la siniestralidad, se realizará aplicando técnicas analíticas y estudios comparativos de los índices oficiales, en base a:

18.1. ÍNDICE DE INCIDENCIA (I.I.)

Nº de accidentes con baja acaecidos en el Centro de Trabajo por cada 1000 trabajadores:

$$I.I \approx \frac{N^{o}\cdot de \cdot Accidentes \cdot con \cdot Baja}{N^{o}\cdot de \cdot Trabajadores} \times 1000$$

18.2. ÍNDICE DE FRECUENCIA (I.F.).

Nº de accidentes con baja acaecidos en el Centro de trabajo por cada millón de horas trabajadas:

$$I.F. \approx \frac{N^{o}\cdot de \cdot Accidentes \cdot con \cdot Baja}{N^{o}\cdot de \cdot Horas \cdot Trabajadas} \times 1.000.000$$

18.3. ÍNDICE DE GRAVEDAD (I.G.).

Nº de jornadas perdida por accidentes con baja en el Centro de trabajo por cada mil horas trabajadas:

$$I.G. \approx \frac{N^{o}\cdot Jornadas \cdot perd. \cdot por \cdot Accid. \cdot con \cdot Baja}{N^{o}\cdot de \cdot Horas \cdot Trabajadas} \times 1.000$$

18.4. DURACIÓN MEDIA DE INCAPACIDADES (D.M.I.).

$$D.M.I. \approx \frac{N^{o} \cdot Jornadas \cdot perd. \cdot por \cdot Accid. \cdot con \cdot Baja}{N^{o} \cdot de \cdot Accid. \cdot con \cdot Baja \cdot en \cdot Centro \cdot Trabajo}$$

19. <u>INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES.</u>

19.1. ACCIONES FORMATIVAS.

19.1.1. NORMAS GENERALES.

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

19.1.2. CONTENIDO DE LAS ACCIONES DE FORMACIÓN.

A nivel de mando intermedios.

El contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:

- Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.
- Normativa sobre Seguridad y Salud Laboral.
- Factores técnicos y humanos.
- Elección adecuada de los métodos de trabajo para atenuar el trabajo monótono y repetitivo.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Salud laboral.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Organización de la Seguridad y Salud de la obra.
- Responsabilidades.
- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

A nivel de operarios.

El contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:

- Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Causas y consecuencias de los accidentes.
- Normas de Seguridad y Salud (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
- Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
- Salud laboral.
- Obligaciones y derechos.

A nivel de los Delegados de Prevención o representantes de los trabajadores en materia de prevención.

El contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:

- Investigación de los accidentes y partes de accidentes.
- Estadística de la siniestralidad.
- Inspecciones de seguridad.
- Legislación sobre Prevención de Riesgos Profesionales.
    - Responsabilidades.
    - Coordinación con otros órganos especializados.

19.2. ORGANIZACIÓN DE LA ACCIÓN FORMATIVA.

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud Laboral contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad e higiene sean los más aconsejables en cada caso.

En el Plan de Seguridad y Salud que haya de presentar el contratista se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente documento y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

19.3. INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECÍFICAS.

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del contratista o

sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El contratista habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento y otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el contratista o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

19.3.1. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN.

El contratista o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

- Los resultados de las valoraciones y controles del medio-ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuesto.
- Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el contratista, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.
- La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo. Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.
- El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambos casos como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, habrá de proporcionarse información a los trabajadores, por el contratista o sus representantes en la obra, sobre:

- Obligaciones y derechos del contratista y de los trabajadores.
- Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención.
- Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.
- Organigrama funcional del personal de prevención de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.
- Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.
- Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El contratista deberá disponer en la oficina de obra de un ejemplar el Plan de Seguridad y Salud aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra.

En la oficina de obra se contará, también, con un ejemplar del Plan y de las normas señaladas, para ponerlos a disposición de cuantas personas o instituciones hayan de intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El contratista o sus representantes deberán proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El contratista deberá colocar en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El contratista deberá publicar mediante cartel indicado, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la seguridad e higiene de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría o cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma habrá de publicar las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

20. PREVENCIÓN FRENTE A RIESGOS QUÍMICOS, FÍSICOS Y BIOLÓGICOS.

La existencia de agentes químicos, biológicos y físicos considerados peligrosos en el lugar de trabajo, puede entrañar algún riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, por tanto, hay que establecer un conjunto de

edidas preventivas y de protección para evitar la exposición de los trabajadores a estos agentes o mantenerla tan baja como sea factible.

En este sentido, se planificarán y realizaran las valoraciones necesarias para determinar posibles riesgos debido a la exposición de sus trabajadores a este tipo de contaminación.

En todo momento los muestreos o valoraciones a tal fin efectuadas, se realizarán conforme a lo establecido en la legislación vigente.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Plan de control periódico de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores previsto frente a riesgos químicos, físicos y biológicos.

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
- Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
- Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado los resultados de los muestreos o valoraciones efectuados con fin preventivo frente a riesgos químicos, físicos y biológicos, conforme a lo establecido en la legislación vigente.

La identificación de los riesgos de los productos químicos es una acción prioritaria e imprescindible para realizar un trabajo seguro con los mismos.

Actualmente la reglamentación actual basada en la normativa comunitaria, obliga a los fabricantes o distribuidores de productos químicos peligrosos, ya sean sustancias o preparados, a suministrar al usuario profesional información sobre los riesgos que generan dichos productos. Esta información de suministra a través de:

- El etiquetado obligatorio de los envases de los productos químicos, que concluirá información sobre los riesgos y medidas de seguridad básicas a adoptar.
- La hoja de seguridad de los productos químicos que el proveedor debe poner a disposición del usuario profesional.

Tanto la etiqueta como la hoja de datos de seguridad deberán estar de acuerdo con los reales decretos:

- 1078/1993 sobre "Clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos"
- 363/1995 sobre "Notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas".

Es de importancia que una vez recepcionado el producto químico, se revise el contenido de la etiqueta comprobando que al menos se disponga la siguiente información:

- Datos sobre la denominación del producto y, si lo poseen, número de identificación y "etiqueta CE".
- Datos sobre el fabricante o proveedor.
- Pictogramas e indicaciones de peligro (máximo dos por etiqueta).
- Frases estandarizadas de los riesgos específicos del producto (frases R y consejos de prudencia) (Frases S).

Hay que tener en cuenta que la etiqueta es un primer nivel de información concisa pero clara que aporta la información necesaria para planificar las acciones preventivas básicas. Por otro lado, hay que tener en cuenta que en aquellos casos donde en la empresa se proceda al trasiego o al trasvase de los productos químicos se deberá mantener en todo caso un etiquetado similar al del reciente original.

En cuanto al contenido de la hoja de seguridad, se entiende que ésta aporta un nivel de información mucho más completa que la de la etiqueta. Por tanto, el responsable de la comercialización del producto la debe de suministrar gratuitamente al usuario profesional en la primera entrega y en todo caso cuando se produzcan revisiones del contenido de la misma.

Las hojas de seguridad deben incluir los siguientes apartados:

- Identificación del producto y responsable de su comercialización.
- Composición /información sobre los componentes.
- Identificación de los peligros.
- Medidas para la prestación de primeros auxilios.
- Medidas en la lucha contra incendios.
- Criterios para la manipulación y almacenamiento.
- Controles de exposición /protección individual.
- Propiedades físicas y químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Informaciones toxicológicas.
- Informaciones ecológicas.
- Consideraciones relativas a la eliminación de los productos y en su caso de los envases.
- Informaciones relativas al transporte.
- Información de la reglamentación vigente en relación con el producto.
- Así como cualquier otra información de interés.

Una vez recepcionadas las hojas de seguridad de los productos utilizados, la empresa debe dejarlas a disposición de los trabajadores para que en cualquier caso puedan consultarlas y según proceda efectúe la información /formación necesaria.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Relación de agentes químicos y fichas de seguridad de productos que deberán facilitar los fabricantes.
- Productos que requieren autorización de utilización.

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

- Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar. (Subcontratistas y trabajadores autónomos).
- Autorizaciones de trabajo de acuerdo al plan de seguridad y salud.

21. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

En las zonas de acceso a la obra se colocará señales de tráfico y de seguridad para la advertencia a vehículos y peatones, así como letreros de «PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA».

Las zonas con zanjas abiertas estarán debidamente señalizadas.

Las cargas manejadas con grúa, se moverán dentro de los límites de la obra, y, en los casos en que deban salir de la misma, se acotará la zona.

Es necesario señalizar y destacar de manera claramente visible e identificable, todo el perímetro de la obra, así como sus accesos, delimitando el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo. No obstante, en aquellas zonas donde el tráfico de terceras personas sea considerable se deberá proceder al vallado perimetral del tajo independiente del tiempo de ejecución de las obras en esas zonas.

22. MEDICIÓN Y ABONO.

22.1. IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS.

Se cumplirá lo siguiente:

- Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del D.O., están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.
- Del mismo modo, los costes derivados de la utilización de los medios auxiliares adecuados que sean para ejecutar una determinada unidad de obra, deberán repercutirse en dicha unidad de obra como una parte más de la justificación del precio de la citada unidad.
- Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra.
- En el mismo ámbito de prevención de riesgos laborales, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del Estudio de Seguridad y Salud y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientemente de la obra.
- Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes de la organización preventiva del contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el apartado siguiente, tendrán el mismo carácter en cuanto la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

Murcia, septiembre de 2017

EL INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo: **Antonio Martínez Menchón**

V.B. EL INGENIERO JEFE DE DEMARCACIÓN

D. F. Ángel García Garay

EL EQUIPO REDACTOR:

M&K INGENIERÍA CIVIL SLP

Firmado: **Enrique Maza**. Ingeniero de Caminos. Autor del Proyecto.

Firmado: **Antonio M. Ruiz.** Coordinador de Seguridad y Salud

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PRESUPUESTO

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PRESUPUESTO - MEDICIONES

MEDICIONES: 1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Ud	Descripción	Medición

SS2.101 M2 **Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00	15,00			15,00	
					15,00	15,00

Total m2 .....: 15,00

SS2.102 M2 **Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00	15,00			15,00	
					15,00	15,00

Total m2 .....: 15,00

SS2.103 M **Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00	35,00			35,00	
					35,00	35,00

Total m .....: 35,00

SS2.107 M **Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15,00				15,00	
					15,00	15,00

Total m .....: 15,00

SS2.108 M **Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15,00				15,00	
					15,00	15,00

Total m .....: 15,00

SS2.151 M **Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00	100,00			100,00	
					100,00	100,00

Total m .....: 100,00

SS2.152 M **Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00	15,00			15,00	
					15,00	15,00

Total m .....: 15,00

SS2.153 M **Protección horizontal enterrada, realizada con tuberia de fibrocemento D=80 mm. para cruce de lineas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5,00				5,00	
					5,00	5,00

Total m .....: 5,00

SS2.155 M **Barandilla de protección con guardacuerpos de seguridad, barandilla y rodapié metálicos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Protección de las aguas	15,00				15,00	
					15,00	15,00

MEDICIONES: 1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Ud	Descripción	Medición

Total m .....: 15,00

SS2.250 Ud **Ud Pórtico limitador de gálibo para líneas eléctricas, mediante postes verticales unidos por un travesaño horizontal, con banderines.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3,00				3,00	
					3,00	3,00

Total ud .....: 3,00

SS2.251 Ud **UD Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones,colocado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5,00				5,00	
					5,00	5,00

Total ud .....: 5,00

SS2.252 M **M Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación y desmontaje, colocado..**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	200,00				200,00	
					200,00	200,00

Total m .....: 200,00

SS2.255 M **Pasarela metálica**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	25,00				25,00	
					25,00	25,00

Total m .....: 25,00

SS2.256 M **M Pasarela de madera formada por un tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm, barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia, rodapiés de 18 cm clavados sobre el tablero y arriostramientos laterales en cuchillo exterior, totalmente colocada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	25,00				25,00	
					25,00	25,00

Total m .....: 25,00

SS2.258 Ud **UD Tapones de ferralla en esperas de plástico de colores vivos,colocados.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	70,00				70,00	
					70,00	70,00

Total ud .....: 70,00

SS2.259 M **Barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00				1,00	
					1,00	1,00

Total m .....: 1,00

SS2.260 M **Traslado de barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00				1,00	
					1,00	1,00

Total m .....: 1,00

SS2.262 Ud. **Chapón de acero de 200x100x25 cm como paso de vehículos para paso medio sobre pequeñas zanjas de anchura máxima 80 cm, amortización en varios usos, suministro, montaje y desmontaje.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00	15,00			15,00	

MEDICIONES: 1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	Ud	Descripción	Medición
		15,00	15,00
		Total ud. .....:	**15,00**

MEDICIONES: 2 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD

Código	Ud	Descripción	Medición

SS2.154 Ud **Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15,00				15,00	
					15,00	15,00
					Total ud .....:	**15,00**

SS2.157 Ud **Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15,00				15,00	
					15,00	15,00
					Total ud .....:	**15,00**

SS2.158 Ud **Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15,00				15,00	
					15,00	15,00
					Total ud .....:	**15,00**

SS2.159 Ud **Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15,00				15,00	
					15,00	15,00
					Total ud .....:	**15,00**

SS2.162 Ud **Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	15,00				15,00	
					15,00	15,00
					Total ud .....:	**15,00**

SS2.156 Ud **Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	35,00				35,00	
					35,00	35,00
					Total ud .....:	**35,00**

SS2.253 Ud **UD Jalón de señalización, incluída su colocación**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	35,00				35,00	
					35,00	35,00
					Total ud .....:	**35,00**

SS2.254 Ud **Ud Cono tipo TB-6, colocado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	35,00				35,00	
					35,00	35,00
					Total ud .....:	**35,00**

SS2.136 M **Malla polietileno alta densidad con tratmiento ultravioleta, color naranja 1 m de altura, tipo stopper. incluso colocación y desmontaje.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00	70,00			70,00	
					70,00	70,00
					Total m .....:	**70,00**

MEDICIONES: 2 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD

Código	Ud	Descripción	Medición

SS2.221 **M** **Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00	200,00			200,00	
					200,00	200,00
					Total m .....:	**200,00**

SS2.222 **Ml** **Módulo de barrera de plástico tipo New Jersey en dos colores, rojo y blanco, rellena de arena o agua. Incluso p.p. de suministro, instalación, cambios en la ubicación y retirada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00	35,00			35,00	
					35,00	35,00
					Total ml .....:	**35,00**

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PRESUPUESTO – CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
SS2.101	m2 Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	5,20	CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
SS2.102	m2 Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	32,08	TREINTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
SS2.103	m Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.	4,44	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
SS2.107	m Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje	14,51	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
SS2.108	m Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje	13,11	TRECE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
SS2.136	m Malla polietileno alta densidad con tratmiento ultravioleta, color naranja 1 m de altura, tipo stopper. incluso colocación y desmontaje.	3,13	TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
SS2.151	m Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	11,19	ONCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
SS2.152	m Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	4,22	CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
SS2.153	m Protección horizontal enterrada, realizada con tuberia de fibrocemento D=80 mm. para cruce de lineas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	60,14	SESENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
SS2.154	ud Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	25,59	VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SS2.155	m Barandilla de protección con guardacuerpos de seguridad, barandilla y rodapié metálicos.	9,17	NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
SS2.156	ud Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	9,07	NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
SS2.157	ud Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	9,05	NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
SS2.158	ud Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	9,07	NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
SS2.159	ud Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	43,36	CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
SS2.162	ud Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	9,07	NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
SS2.221	m Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	2,18	DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
SS2.222	ml Módulo de barrera de plástico tipo New Jersey en dos colores, rojo y blanco, rellena de arena o agua. Incluso p.p. de suministro, instalación, cambios en la ubicación y retirada.	19,88	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SS2.250	ud Ud Pórtico limitador de gálibo para líneas eléctricas, mediante postes verticales unidos por un travesaño horizontal, con banderines.	197,05	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
SS2.251	ud UD Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones,colocado.	49,14	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
SS2.252	m M Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación y desmontaje, colocado..	17,21	DIECISIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
SS2.253	ud UD Jalón de señalización, incluída su colocación	11,97	ONCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
SS2.254	ud Ud Cono tipo TB-6, colocado.	22,82	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
SS2.255	m Pasarela metálica	155,94	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
SS2.256	m M Pasarela de madera formada por un tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm, barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia, rodapiés de 18 cm clavados sobre el tablero y arriostramientos laterales en cuchillo exterior, totalmente colocada.	140,50	CIENTO CUARENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
SS2.258	ud UD Tapones de ferralla en esperas de plástico de colores vivos,colocados.	3,54	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
SS2.259	m Barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.	28,02	VEINTIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
SS2.260	m Traslado de barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.	10,68	DIEZ EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SS2.262	ud. Chapón de acero de 200x100x25 cm como paso de vehículos para paso medio sobre pequeñas zanjas de anchura máxima 80 cm, amortización en varios usos, suministro, montaje y desmontaje.	50,32	CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Murcia, septiembre de 2017

El Ingeniero Autor del Proyecto

Firmado: **Enrique Maza Martín**

El Ingeniero Director del Proyecto

Firmado: **Antonio Martínez Menchón**

VºBº del Ingeniero Jefe de la Demarcación

Firmado: **Angel García Garay**

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PRESUPUESTO – CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	1 PROTECCIONES COLECTIVAS		
SS2.101	m2 Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.		
	Mano de obra	3,16 €	
	Materiales	1,75 €	
	6 % Costes indirectos	0,29 €	
			5,20 €
SS2.102	m2 Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
	Mano de obra	7,70 €	
	Materiales	22,56 €	
	6 % Costes indirectos	1,82 €	
			32,08 €
SS2.103	m Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.		
	Mano de obra	2,36 €	
	Materiales	1,83 €	
	6 % Costes indirectos	0,25 €	
			4,44 €
SS2.107	m Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje		
	Mano de obra	8,81 €	
	Materiales	4,74 €	
	Medios auxiliares	0,14 €	
	6 % Costes indirectos	0,82 €	
			14,51 €
SS2.108	m Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje		
	Mano de obra	3,94 €	
	Materiales	8,31 €	
	Medios auxiliares	0,12 €	
	6 % Costes indirectos	0,74 €	
			13,11 €
SS2.151	m Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).		
	Mano de obra	3,85 €	
	Materiales	6,71 €	
	6 % Costes indirectos	0,63 €	
			11,19 €
SS2.152	m Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.		
	Mano de obra	3,98 €	
	6 % Costes indirectos	0,24 €	
			4,22 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
SS2.153	m Protección horizontal enterrada, realizada con tuberia de fibrocemento D=80 mm. para cruce de lineas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.		
	Materiales	56,74 €	
	6 % Costes indirectos	3,40 €	
			60,14 €
SS2.155	m Barandilla de protección con guardacuerpos de seguridad, barandilla y rodapié metálicos.		
	Mano de obra	5,58 €	
	Materiales	3,07 €	
	6 % Costes indirectos	0,52 €	
			9,17 €
SS2.250	ud Ud Pórtico limitador de gálibo para líneas eléctricas, mediante postes verticales unidos por un travesaño horizontal, con banderines.		
	Mano de obra	16,52 €	
	Maquinaria	6,09 €	
	Materiales	163,29 €	
	6 % Costes indirectos	11,15 €	
			197,05 €
SS2.251	ud UD Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones,colocado.		
	Mano de obra	5,76 €	
	Materiales	40,60 €	
	6 % Costes indirectos	2,78 €	
			49,14 €
SS2.252	m M Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación y desmontaje, colocado..		
	Mano de obra	5,91 €	
	Materiales	10,33 €	
	6 % Costes indirectos	0,97 €	
			17,21 €
SS2.255	m Pasarela metálica		
	Mano de obra	16,82 €	
	Materiales	130,29 €	
	6 % Costes indirectos	8,83 €	
			155,94 €
SS2.256	m M Pasarela de madera formada por un tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm, barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia, rodapiés de 18 cm clavados sobre el tablero y arriostramientos laterales en cuchillo exterior, totalmente colocada.		
	Mano de obra	16,83 €	
	Materiales	115,72 €	
	6 % Costes indirectos	7,95 €	
			140,50 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
SS2.258	ud UD Tapones de ferralla en esperas de plástico de colores vivos,colocados.		
	Mano de obra	1,92 €	
	Materiales	1,42 €	
	6 % Costes indirectos	0,20 €	
			3,54 €
SS2.259	m Barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.		
	Mano de obra	6,43 €	
	Materiales	20,00 €	
	6 % Costes indirectos	1,59 €	
			28,02 €
SS2.260	m Traslado de barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.		
	Mano de obra	7,70 €	
	Maquinaria	2,38 €	
	6 % Costes indirectos	0,60 €	
			10,68 €
SS2.262	ud. Chapón de acero de 200x100x25 cm como paso de vehículos para paso medio sobre pequeñas zanjas de anchura máxima 80 cm, amortización en varios usos, suministro, montaje y desmontaje.		
	Mano de obra	0,62 €	
	Maquinaria	1,98 €	
	Materiales	44,87 €	
	6 % Costes indirectos	2,85 €	
			50,32 €
	2 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD		
SS2.154	ud Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
	Mano de obra	7,87 €	
	Maquinaria	0,69 €	
	Materiales	15,58 €	
	6 % Costes indirectos	1,45 €	
			25,59 €
SS2.157	ud Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		
	Mano de obra	1,92 €	
	Materiales	6,62 €	
	6 % Costes indirectos	0,51 €	
			9,05 €
SS2.158	ud Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		
	Mano de obra	1,92 €	
	Materiales	6,64 €	
	6 % Costes indirectos	0,51 €	
			9,07 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
SS2.159	ud Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		
	Mano de obra	1,92 €	
	Materiales	38,99 €	
	6 % Costes indirectos	2,45 €	
			43,36 €
SS2.162	ud Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		
	Mano de obra	1,92 €	
	Materiales	6,64 €	
	6 % Costes indirectos	0,51 €	
			9,07 €
SS2.156	ud Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		
	Mano de obra	1,92 €	
	Materiales	6,64 €	
	6 % Costes indirectos	0,51 €	
			9,07 €
SS2.253	ud UD Jalón de señalización, incluída su colocación		
	Mano de obra	0,96 €	
	Materiales	10,33 €	
	6 % Costes indirectos	0,68 €	
			11,97 €
SS2.254	ud Ud Cono tipo TB-6, colocado.		
	Mano de obra	0,96 €	
	Materiales	20,57 €	
	6 % Costes indirectos	1,29 €	
			22,82 €
SS2.136	m Malla polietileno alta densidad con tratmiento ultravioleta, color naranja 1 m de altura, tipo stopper. incluso colocación y desmontaje.		
	Mano de obra	0,58 €	
	Materiales	2,31 €	
	Medios auxiliares	0,06 €	
	6 % Costes indirectos	0,18 €	
			3,13 €
SS2.221	m Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		
	Mano de obra	1,92 €	
	Materiales	0,14 €	
	6 % Costes indirectos	0,12 €	
			2,18 €

Cuadro de Precios nº 2

Código	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
SS2.222	ml Módulo de barrera de plástico tipo New Jersey en dos colores, rojo y blanco, rellena de arena o agua. Incluso p.p. de suministro, instalación, cambios en la ubicación y retirada.		
	Mano de obra	0,74 €	
	Materiales	18,01 €	
	6 % Costes indirectos	1,13 €	
			19,88 €

Murcia, septiembre de 2017

El Ingeniero Autor del Proyecto

Firmado: **Enrique Maza Martín**

El Ingeniero Director del Proyecto

Firmado: **Antonio Martínez Menchón**

Vº Bº del Ingeniero Jefe de la Demarcación

Firmado: **Angel García Garay**

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PRESUPUESTO – PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
SS2.101	m2	Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	15	5,20	78,00 €
SS2.102	m2	Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	15	32,08	481,20 €
SS2.103	m	Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.	35	4,44	155,40 €
SS2.107	m	Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje	15	14,51	217,65 €
SS2.108	m	Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje	15	13,11	196,65 €
SS2.151	m	Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	100	11,19	1.119,00 €
SS2.152	m	Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	15	4,22	63,30 €
SS2.153	m	Protección horizontal enterrada, realizada con tuberia de fibrocemento D=80 mm. para cruce de lineas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	5	60,14	300,70 €
SS2.155	m	Barandilla de protección con guardacuerpos de seguridad, barandilla y rodapié metálicos.	15	9,17	137,55 €
SS2.250	ud	Ud Pórtico limitador de gálibo para líneas eléctricas, mediante postes verticales unidos por un travesaño horizontal, con banderines.	3	197,05	591,15 €
SS2.251	ud	UD Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones,colocado.	5	49,14	245,70 €
SS2.252	m	M Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación y desmontaje, colocado..	200	17,21	3.442,00 €
SS2.255	m	Pasarela metálica	25	155,94	3.898,50 €
SS2.256	m	M Pasarela de madera formada por un tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm, barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia, rodapiés de 18 cm clavados sobre el tablero y arriostramientos laterales en cuchillo exterior, totalmente colocada.	25	140,50	3.512,50 €
SS2.258	ud	UD Tapones de ferralla en esperas de plástico de colores vivos,colocados.	70	3,54	247,80 €
SS2.259	m	Barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.	1	28,02	28,02 €
SS2.260	m	Traslado de barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.	1	10,68	10,68 €
SS2.262	ud.	Chapón de acero de 200x100x25 cm como paso de vehículos para paso medio sobre pequeñas zanjas de anchura máxima 80 cm, amortización en varios usos, suministro, montaje y desmontaje.	15	50,32	754,80 €

M&K INGENIERÍA CIVIL SLP

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 PROTECCIONES COLECTIVAS:			**15.480,60 €**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
SS2.154	ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	15	25,59	383,85 €
SS2.157	ud	Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	15	9,05	135,75 €
SS2.158	ud	Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	15	9,07	136,05 €
SS2.159	ud	Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	15	43,36	650,40 €
SS2.162	ud	Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	15	9,07	136,05 €
SS2.156	ud	Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	35	9,07	317,45 €
SS2.253	ud	UD Jalón de señalización, incluída su colocación	35	11,97	418,95 €
SS2.254	ud	Ud Cono tipo TB-6, colocado.	35	22,82	798,70 €
SS2.136	m	Malla polietileno alta densidad con tratmiento ultravioleta, color naranja 1 m de altura, tipo stopper. incluso colocación y desmontaje.	70	3,13	219,10 €
SS2.221	m	Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	200	2,18	436,00 €
SS2.222	ml	Módulo de barrera de plástico tipo New Jersey en dos colores, rojo y blanco, rellena de arena o agua. Incluso p.p. de suministro, instalación, cambios en la ubicación y retirada.	35	19,88	695,80 €
		TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD:			**4.328,10 €**

M&K INGENIERIA CIVIL SLP

Proyecto: **Presupuesto SYS_MINIMAS_EXIG**

Capítulo	Importe(Euros)
1 PROTECCIONES COLECTIVAS	15.480,60 €
2 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD	4.328,10 €
Presupuesto de Ejecución Material	**19.808,70 €**
13% de Gastos Generales	2.575,13 €
Suma	**23.572,35 €**
21% IVA	4.950,19 €
Presupuesto Base de Licitación con IVA	**28.522,54 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de VEINTIOCHO MIL QUINIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Murcia, septiembre de 2017

El Ingeniero Autor del Proyecto.

Firmado: **Enrique Maza Martín**

El Ingeniero Director del Proyecto

Firmado: **Antonio Martínez Menchón**

Vº Bº del Ingeniero Jefe de la Demarcación

Firmado: **Angel García Garay**

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

M&K INGENIERÍA CIVIL

MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EN EL ENLACE DEL PK 191

MARGEN IZQUIERDA DE LA A-30 EN CARTAGENA (MURCIA)

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PRESUPUESTO – PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)

Presupuesto Total

1 PROTECCIONES COLECTIVAS	**15.480,60 €**
2 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD	**4.328,10 €**
Total	**19.808,70 €**

Asciende el Presupuesto Total a la expresada cantidad de DIECINUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

Murcia, septiembre de 2017

El Ingeniero Autor del Proyecto:

Firmado: **Enrique Maza Martín**

El Ingeniero Director del Proyecto:

Firmado: **Antonio Martínez Menchón**

Vº Bº del Ingeniero Jefe de la Demarcación

Firmado: **Angel García Garay**